

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

LIBEREC 2011

Michaela Fliegelová

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ



Studijní program: B3107

Studijní obor: 3107R004 Technologie a řízení oděvní výroby

**PROMÍTNUTÍ VLASTNOSTÍ MATERIÁLU DO
VÝSLEDNÉ FORMY ODĚVU**
**PROJECTION PROPERTIES OF MATERIAL TO THE
FORM OF GARMENT**

Michaela Fliegelová

KOD/2011/06/36/BS

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Renáta Němčoková

Rozsah práce:

Počet stran textu ...44

Počet obrázků23

Počet tabulek15

Počet grafů1

Počet příloh6

Technická univerzita v Liberci
Doc. Ing. Antonín Havelka, CSc.
Katedra oděvnictví, FT
Studentská 2
461 17 Liberec

ŽÁDOST

Žádám o prodložení termínu odevzdání bakalářské práce do května 2011.

Název bakalářské práce: Promítnutí vlastností materiálu do výsledné formy oděvu

Jméno vedoucího bakalářské práce: Ing. Renáta Němčoková

Jméno, příjmení a adresa žadatele: Michaela Fliegelová, Chotouchovská 650, Praha 9 – Újezd
nad Lesy, 190 16

Podpis žadatele: *Michaela Fliegelová*

Datum podání žádosti: 1.10.2010

Vyjádření vedoucího práce: *Souhlasím. MF*

Vyjádření vedoucího katedry: *Souhlasím. Hg*

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

Fakulta textilní

Akademický rok: 2009/2010

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Michaela FLIEGELOVÁ**
Studijní program: **B3107 Textil**
Studijní obor: **Technologie a řízení oděvní výroby**
Název tématu: **Promítnutí vlastností materiálu do výsledné formy oděvu**
Zadávající katedra: **Katedra oděvnictví**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Proveďte literární rešerši týkající se promítnutí vlastností materiálu do výsledné formy oděvu. Jako výchozí považujte vztah mezi materiálem - vzhledem oděvu - a stříhovým dílem dle experimentu podle autorky Winifred Aldrich .
2. Charakterizujte fyzikálně mechanické vlastnosti materiálů, nutné k identifikaci a popisu charakteru materiálu a definujte způsob experimentálního měření vybraných vlastností.
3. K realizaci experimentu vyberte oděvní materiály a změřte jejich vlastnosti viz bod 2. Na základních tvarech (formy stříhového řešení) ověřte teorii viz bod 1, tzv. kategorizaci materiálů.
4. Na základě experimentu zformulujte závěry materiál versus stříhové řešení oděvu.

P r o h l á š e n í

Byla jsem seznámena s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím bakalářské práce a konzultantem.

Datum

Podpis

Poděkování

Ráda bych poděkovala paní Ing. Renátě Němčokové za čas strávený odborným vedením mé bakalářské práce a podnětné návrhy. A dále děkuji své rodině, která mě po dobu studií plně podporovala.

ANOTACE

Tato bakalářská práce je zaměřena na promítnutí vlastností materiálu do výsledné formy oděvu na základě praktické kategorizace vybraných mechanicko-fyzikálních vlastností. Nejprve jsou přiblíženy oděvní materiály od jejich počátečních surovin až po plošné textilie, které mají vliv na výsledné vlastnosti materiálů. Dále pak popisuje způsoby experimentálního měření pěti vybraných mechanicko-fyzikálních vlastností. Mezi tyto vlastnosti patří plošná měrná hmotnost, tloušťka, smyk, splývavost a pružnost. Experimentální část se zabývá naměřením zmíněných mechanicko-fyzikálních vlastností tří druhů oděvních materiálů dle návodů ze druhé části práce. Naměřené hodnoty jsou následně zařazeny do kategorií. Od každého z těchto materiálů byly zhotoveny tři sukně, a to čtvrtkolová, půlkolová a kolová. Tyto sukně byly subjektivně hodnoceny a porovnávány v souvislosti s předpokladem chování materiálů dle praktické kategorizace.

KLÍČOVÁ SLOVA:

kategorizace, mechanicko-fyzikální vlastnosti, plošné textilie, splývavost, tvarové řešení oděvu

ANOTATION

This work is focused on the projection properties of the material in the final form of clothing on the basis of a practical categorization of selected mechanical and physical properties. At first, we describe clothing materials from their early material, to fabrics, which have influence on the resulting material properties. Furthermore, it shows how experimental measurements of five selected mechanical and physical properties. These properties include the surface density, thickness, shear, drape and flexibility. The experimental part deals with the measurement of these mechanical and physical properties of three kinds of clothing materials according to the instructions of the second part. Readings are then classified into categories. Since each of these materials were made three skirts. These skirts were subjectively evaluated and compared in connection with the assumption the behavior of materials under practical categorization.

KEY WORDS:

categorization, mechanical and physical properties, fabrics, drape, shape of garment

Obsah

Seznam použitých zkratk	- 10 -
Úvod	- 11 -
1 Potřeba kategorizace	- 12 -
1.1 Úvod do klasifikace vláken	- 13 -
1.1.1 Přírodní vlákna	- 13 -
1.1.2 Chemická vlákna	- 14 -
1.1.3 Základní vlastnosti vláken	- 15 -
1.1.4 Směsování vláken	- 15 -
1.1.5 Světová produkce textilních vláken	- 16 -
1.2 Příze	- 17 -
1.3 Plošné textilie	- 17 -
1.3.1 Tkaniny	- 18 -
1.3.2 Pleteniny	- 18 -
1.3.3 Netkané textilie	- 19 -
1.3.4 Zušlechťování textilií	- 20 -
1.3.5 Vlastnosti plošných textilií	- 20 -
1.3.5.1 Užité vlastnosti plošných textilií	- 21 -
1.3.5.2 Zpracovatelské vlastnosti plošných textilií	- 22 -
1.3.5.3 Struktura plošných textilií	- 23 -
2 Vliv charakteristiky materiálů na výsledný vzhled oděvu	- 23 -
2.1 Vizualizace oděvních výrobků	- 24 -
2.2 Praktická kategorizace textilních materiálů	- 26 -
2.3 Vybrané mechanicko-fyzikální vlastnosti textilních materiálů	- 27 -
2.3.1 Plošná měrná hmotnost	- 27 -
2.3.1.1 Způsob experimentálního měření	- 28 -
2.3.2 Tloušťka	- 29 -
2.3.2.1 Způsob experimentálního měření	- 29 -
2.3.2.1.1 Laboratorní měření tloušťky digitálním tloušťkoměrem “SDL M 034 A”	- 30 -
2.3.3 Smyk	- 31 -
2.3.3.1 Způsob experimentálního měření	- 32 -
2.3.3.1.1 Laboratorní zjišťování smyku na přístroji KES – FB1 -SMYK	- 32 -
2.3.3.1.2 Metoda zjišťování smyku dle [1]	- 33 -

2.3.4	Pružnost	- 34 -
2.3.4.1	Způsob experimentálního měření	- 34 -
2.3.4.1.1	Laboratorní zjišťování pružnosti na přístroji KES – FB1 - TAH.-	34 -
	-	
2.3.4.1.2	Metoda zjišťování pružnosti dle [1]	- 35 -
2.3.5	Splývavost.....	- 36 -
2.3.5.1	Způsob experimentálního měření	- 37 -
2.3.5.1.1	Laboratorní zjišťování splývavosti průmětem.....	- 37 -
2.3.5.1.1.1	Laboratorní měření splývavosti na přístroji LUCIA G	- 38 -
2.3.5.1.2	Metoda zjišťování splývavosti dle [1]	- 39 -
3	Experimentální část	- 41 -
3.1	Charakteristika vybraných textilních materiálů	- 41 -
3.1.1	Mechanicko-fyzikální vlastnosti vybraných textilních materiálů.....	- 42 -
3.1.1.1	Kategorizace vybraných materiálů	- 44 -
3.1.1.2	Porovnání výsledných hodnot splývavosti metody dle [1] a metody zjišťování splývavosti průmětem	- 44 -
3.1.2	Předpoklad chování vybraných druhů materiálu dle kategorizace	- 46 -
3.2	Zhotovení experimentálních vzorků	- 47 -
3.3	Vyhodnocení	- 49 -
4	Závěr.....	- 53 -
5	Použitá literatura.....	- 55 -
	Přílohy.....	- 60 -

Seznam použitých zkratek

obr. – obrázek

tab. – tabulka

apod. – a podobně

např. – například

tzv. – tak zvaně

tzn. – to znamená

Úvod

Ve stále se rozvíjejícím oděvním průmyslu je potřeba obstát vůči rostoucí konkurenci. Na trhu se objevuje velké množství textilních materiálů, které se neustále rozšiřuje. Je potřeba hledat nové metody, které by usnadnily možnost orientace. Takovou metodou by mohla být snaha o praktickou kategorizaci textilních materiálů na základě jejich vybraných mechanicko-fyzikálních vlastností. Jde o vlastnosti, které se nejvíce uplatňují na výsledném vzhledu oděvu. A to ve spojitosti s vhodně zvoleným střihem.

První část práce popisuje plošné textilie od základních surovin. Zabývá se jejich rozdělením a charakteristikami z hlediska vlivu na jejich výsledné vlastnosti. Dále pak popisuje dosavadní snahy o promítnutí vlastností do výsledného vzhledu oděvu.

Druhá část práce přibližuje vybrané mechanicko-fyzikální vlastnosti textilií, které se nejvíce podílejí na výsledné formě oděvu a popisuje způsoby jejich experimentálních měření. Jedná se o plošnou měrnou hmotnost, tloušťku, smyk, pružnost a splývavost. Každá z těchto vlastností je charakteristická. Pro praktickou kategorizaci textilních materiálů je zapotřebí výsledné hodnoty těchto měření zanést do příslušné kategorie na základě pětibodové stupnice.

Experimentální část se pak zabývá ověřením teorie možnosti kategorizace na základě znalostí z dřívějších studií. Pro experiment byly vybrány tři druhy textilních materiálů o podobném složení. U nich byly zjištěny zmíněné mechanicko-fyzikální vlastnosti, které byly dle výsledných hodnot zařazeny do příslušných kategorií. Poté bylo z těchto materiálů zhotoveno celkem devět sukní. Od každého z nich tři, a to kolová, půlkolová a čtvrtkolová. Cílem této bakalářské práce je zhodnocení předpokladu chování těchto materiálů za pomoci kategorizace, které probíhalo subjektivně na základě fotodokumentace.

1 Potřeba kategorizace

Vzhledem k vysoké produkci oděvních výrobků z Číny, se celková prestiž oděvního průmyslu snižuje. Dle [1] je potřeba dosáhnout nejvyšší kvality oděvu, aby byl schopný obstát vůči tak velké konkurenci a plnit požadavky, čím dál více náročnějších uživatelů. Je obzvláště důležité, aby již návrhová tvorba brala v potaz textilní materiál od samého počátku. Musí se hodit k charakteru konečného výrobku a podtrhnout jeho účel i celkový vzhled. Na trhu je velká nabídka snadno dostupných textilních materiálů, která se neustále rozšiřuje. Výzkum nových materiálů, resp. vláken, je dnes již natolik složitý a vědecky založený, že struktura a vlastnosti jsou často definovány algebraickými rovnicemi a složitými grafy. Kolikrát již není možné se ve všech dostupných materiálech orientovat. Čím dál více se projevuje potřeba reagovat na změny, co nejrychleji.

Co se týče samotné tvorby oděvu, nejvíce se od počátečního návrhu uplatňuje zkušenost a praxe tvůrce. Nutná je znalost anatomie a od ní odvozená správná konstrukce oděvů a znalost možností technologických zpracování. A dále je podstatná velmi dobrá orientace v textilních materiálech. Bez tohoto není možná správná tvorba oděvů. Je tedy velice důležité, aby navržený model měl možnost být zkonstruován a byl technologicky zpracovatelný.

Nejdůležitějšími kontaktními body mezi oděvními tvůrci a výrobci materiálů jsou textilní veletrhy. Zde se tvůrci naskýtá prvotní kontakt s materiálem označeným technickými parametry. Ty však kolikrát k předpokladu chování materiálu nestačí. Proto je potřeba hledat nové jednoduché metody ke zjišťování základních nejdůležitějších vlastností, podle kterých by se následně mohla provést praktická kategorizace. Podle této kategorizace by mělo být možné předpokládat formu oděvu, do které se textilní materiál promítne. Ve vlastnostech všech materiálů se vždy odráží vlastnosti základních surovin. A Stejně tomu je i u textilií. Vzhledem k tomu, že vlastnosti textilních materiálů jsou ovlivněny již vlákny, je podstatné si je přiblížit.

1.1 Úvod do klasifikace vláken

Vlákna jsou dle [2] základní stavební jednotky všech textilií. Pojem vlákno je chápán víceméně intuitivně, míní se jím obvykle nějaký dostatečně dlouhý a tenký útvar. V textilní praxi se někdy používá pojem textilní vlákno. Má se tím na mysli vlákno, které se používá v textilních technologiích, přestože nemusí být z textilního materiálu. Tloušťka vláken je však zpravidla o několik řádů menší než jejich délka. Vlákna jsou tedy dle [3] textilní útvary, z nichž se jakožto z výchozích surovin vyrábějí technologickým zpracováním textilní výrobky jako délkové textilie (příze), plošné textilie (tkaniny, pleteniny, netkané textilie) či prostorové textilie (např. plsti). Z tohoto vyplývá, že vlastnosti vláken se dle [4] musí projevit i ve vlastnostech výsledného textilního výrobku z nich vyrobených. Mnohé vlastnosti se dají zlepšit konečnou úpravou, přesto prvotně záleží na chemickém složení, vnitřní i povrchové struktuře a na konstrukci a celkové geometrii vláken.

Textilní vlákna je dle [1] možné rozdělit do dvou hlavních skupin, a to na přírodní a syntetická. U vláken přírodních je dle [5] délka i tloušťka dána podmínkami růstu vláken a je ovlivnitelná člověkem pouze nepřímo. U vláken chemických je možné měnit nejen délku a tloušťku, ale také tvar příčného řezu záměrně. K identifikaci jednotlivých textilních vláken slouží především mikroskopický vzhled. Dále se uplatňuje spalovací zkouška. Někdy však tyto metody, obzvláště u syntetických vláken, nestačí. V tomto případě se dle [4] provádí chemicko-mikroskopické rozborů a koloristické identifikační testy.

1.1.1 Přírodní vlákna

Přírodních vláken patří dle [3] k nejdéle známým textilním vláknům. Pocházejí z živočišných nebo rostlinných zdrojů. Všechna přírodní vlákna, kromě pěstovaného hedvábí, jež může být dlouhá až 2000 metrů, mají relativně krátká vlákna. Jsou zkroucením zpracována do jisté formy, která je následně dostatečně silná pro použití při výrobě přízí a textilií. Dle [5] se tedy přírodní vlákna dělí na rostlinná a živočišná.

Rostlinná vlákna

- Ze semen, plodů (bavlna, kokos)
- Z listů (sisal, agave, henequen, abaca)
- Ze stonků (len, juta, konopí, ramie, kenaf, kopřiva)

Živočišná vlákna

- Ze srsti (ovčí vlna, mohér, kašmír, alpaka, vikuňa, velbloud, králík)
- Z kokonu (hedvábí, tussah, pavoučí hedvábí)

1.1.2 Chemická vlákna

Chemická vlákna mohou být dle [6] vyrobena z přírodních či syntetických polymerů. Ty jsou dle [7] tvořeny z chemických roztoků nebo tavenin, které byly do vláken zpracovány. Vláknenný roztok nebo tavenina se protlačuje tryskami zvláknovacího stroje do suchého nebo mokrého prostředí. Vláknina se dále mohou natahovat, tzv. dloužit. Jedná se tedy vlákna získaná chemickou cestou. Mohou vhodně doplňovat vlákna přírodní, ale nemohou je nahradit. Dle [6] se tedy chemická vlákna dělí na vlákna z přírodních a syntetických polymerů.

Vlákna z přírodních polymerů

- Z regenerované celulosy (viskozová, měďnatoamonná a nirátová)
- Z derivátů celulosy (acetátová, semidiacetátová, diacetátová)
- Z regenerované bílkoviny (kaisenová, keratinová, fibroinová, sójová, zeinová)
- Z kyseliny algové (alginátová)

Vlákna ze syntetických polymerů

- Polyamidy
- Polyestery

- Polyetylén
- Polyakrylonitril
- Polyuretany
- Ostatní

1.1.3 Základní vlastnosti vláken

Vlastnosti textilních vláken závisí dle [8] nejen na jejich složení, ale i způsobu výroby. Mezi základní patří geometrické vlastnosti, jako je délka, jemnost a tvar příčného řezu. Dále to jsou mechanické vlastnosti jako pevnost, tažnost, modul, tuhost a zotavení. A dále elektrické vlastnosti, povrchové vlastnosti, oděr a stárnutí a chemická odolnost.

Jemnost textilních vláken T [tex] dle [9] vyjadřuje jejich tloušťku. Je definována jako hmotnost vlákna m [g] na jednotku jeho délky l [km]. Dle [10] je prvořadou vlastností. Má vliv na omak a především na schopnost vzájemného směsování vláken za účelem dosažení nejvýhodnějších vlastností. Ovlivňuje totiž poddajnost a tuhost vláken při zpracování. Délka textilních vláken je další vlastností ovlivňující jejich spřadatelnost. Je vždy důležité, aby délky stejně jako jemnosti zpracovávaných vláken byly podobné. U přírodních vláken délka souvisí s jejich jemností, kdežto u chemických vláken tato souvislost neplatí. S jemností textilních vláken dále souvisí jejich tuhost v ohybu a dále i jejich ohebnost.

1.1.4 Směsování vláken

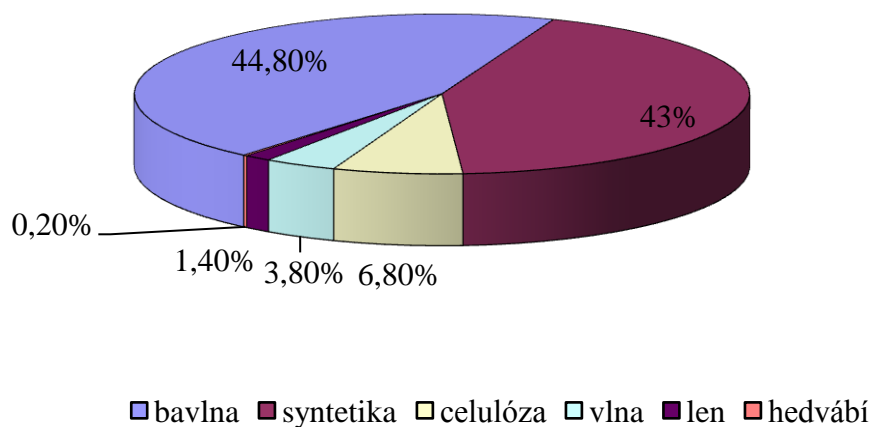
Ke zlepšení konečných vlastností plošných textilií se využívá dle [10] tzv. směsování vláken. Jedná se o vytváření vlákenné směsi několika-komponentního charakteru, z níž se vyrábí příze. Směsování textilních vláken slouží dle [1] k získání optimálních vlastností. Optimální směs se pak dle [10] stanovuje ze staticky významných laboratorních i praktických zkoušek. Zásadou pro její tvorbu je především zvýšení užité hodnoty, zajištění stejnoměrného komponentu ve směsi a pokud možno snížení nákladů. Lze mísit přírodní vlákna s přírodními, přírodní s chemickými a

přírodní s přírodními i chemickými. Výsledná jakost se posuzuje dle stejnoměrnosti. Jedná se o kvalitu promísení komponent, jež by mělo být homogenní, tzn., že se nesmí tvořit shluky vláken jednotlivých komponent. Toto lze hodnotit buďto výpočtem po stanovení počtu vláken pod mikroskopem nebo chemicky stanovením počtu komponent postupným rozpouštěním.

1.1.5 Světová produkce textilních vláken

Světová produkce textilních vláken dle [1] zaznamenala za poslední desetiletí obrovský nárůst výroby vláken umělých. Největší podíl výroby si však dle [11] doposud drží bavlněná vlákna s procentuelním objemem 44,8% z celkové produkce a vlákna chemická zaujímají 43%. Nižší produkci vykazují vlákna celulózová (viskózová, acetátová a měďnatá) s objemem 6,8%. Dále pak vlna zaujímá 3,8%, len 1,4% a hedvábí 0,2%.

Graf 1 – Znázornění světové produkce vláken



1.2 Příze

Příze je dle [12] tvořena zakrouceným pramínkem víceméně rovnoběžných staplových vláken. Směr a množství zakroucení dle [1] velmi ovlivní výsledné vlastnosti plošné textilie. Složitější příze mohou být vyrobeny tak, že vykazují nestejnou tloušťku jako např. žinylková nit. Multifil je naopak tvořen pramínkem víceméně rovnoběžných nekonečných vláken. Jako výchozí veličiny vláken pro tvorbu příze se považují dle [12] charakteristiky vláken a samotné příze jsou následně označovány veličinami jako jemnost příze, zákrut příze, průměr příze, počet vláken v průřezu příze a dále délka příze a její hmotnost. Příze se rozděluje na bavlnářské, vlnářské a lnářské.

Bavlnářské příze se skládají ze 100% bavlny, ze směsi bavlny s chemickými vlákny nebo z vypředené příze bavlnářskou technologií ze 100% chemických vláken. Vlnářské příze jsou ze 100% vlny, ze směsi vlny s chemickými nebo jinými vlákny nebo ze 100% chemických vláken. Dále jsou pak lnářské příze ze 100% lněných vláken nebo ze směsi s chemickými vlákny.

1.3 Plošné textilie

Plošné textilie jsou dle [13] plošné textilní výrobky. Jsou zhotovené z vlákenných útvarů různými technologiemi. Podle toho se dělí na tkaniny, pleteniny a netkané textilie. Dále se pak dělí dle účelu použití např. na kapsovinu, plášťovinu, apod. Na základě takového rozdělení se může lišit způsob jejich zkoušení. V jejich vlastnostech se projevují vlastnosti vláken a struktura nití a dále jejich konečná úprava. Dle [14] pak v neposlední řadě jejich konstrukce. Ta je ovlivňována činností pracovních orgánů, které vytvářejí soudržné síly ve strukturách textilií.

1.3.1 Tkaniny

Tkaniny jsou dle [13] plošné textilie vyrobené ze dvou či více soustav nití a jsou provázány ve vzájemně kolmém směru. Toto provázání je dle [15] nazýváno vazbou. Vzájemný styk nití je tedy bodový. Vazba je velmi důležitá pro samotnou konstrukci i vlastnosti budoucí tkaniny. Slouží také k identifikaci jednotlivých druhů tkanin. Má částečný vliv na pevnost, pružnost, splývavost i její omak. Ovlivňuje vzhled, tepelnou izolaci, prodyšnost, odolnost vůči oděru, apod. Důležitými parametry tkanin je tedy v souhrnu dle [12] tedy především:

- Materiálové složení použitých přízí
- Plošná měrná hmotnost
- Tloušťka
- Dostava a setkání
- Vazba
- Lineární a plošné zakrytí
-

Tkaniny se podle svého materiálového složení dělí na bavlnářské, vlnářské, hedvábnické a lnářské. Aby se dosáhlo, co nejvýhodnějších vlastností, obvykle se vlastnosti vláken a zvolené vazby doplňují. Mezi nejjednodušší vazbu tkanin patří plátňová, která se vyznačuje stejným počtem osnovních i útkových vazných bodů na líci i rubu tkaniny. Keprová vazba tkanin je charakteristická šikmým uspořádáním vazných bodů. Atlasová vazba je tvořena pravidelným rozmístěním vazných bodů, které se vzájemně nedotýkají. Vyznačuje se hladkým povrchem.

1.3.2 Pleteniny

Pleteniny jsou dle [16] plošné textilie, vyrobené z jedné či více soustav nití, jež jsou vzájemně propojeny pletařskou technikou. A to vzájemným proplétáním oček, které jsou uspořádány do sloupců a řádků. Dle zpracovávané soustavy nití se dělí na

osnovní a zátažné. Vazba pleteniny vzniká řádek po řádku. Při osnovním pletení se jednotlivá očka řádků tvoří současně při zátažném postupně. Stejně jako tomu je u tkanin, tak i u pletenin je vazba velmi důležitá. Parametry, které definují pleteninu jsou:

- Materiálové složení použitých přízí
- Plošná měrná hmotnost
- Tloušťka
- Hustota a spletení
- Vazba

Pleteniny se dle svého složení dělí stejně jako tkaniny na bavlnářské, lnářské, vlnářské a hedvábnické. Mezi základní vlastnosti pletenin patří tažnost, která je podmíněná velikostí oka a silou příze, z níž je vyrobena. Vyznačují se vyšší pružností, přizpůsobivostí a prodyšností. Na prodyšnosti pak závisí tepelně izolační schopnost pletenin.

1.3.3 Netkané textilie

Netkaná textilie je dle [17] vrstva vyrobená z jednosměrně nebo náhodně orientovaných vláken, spojených třením a/nebo kohezí a/nebo adhezí s výjimkou papíru a výrobků vyrobených tkaním, pletením, všíváním proplétáním nebo plstěním. Výroba vlákenné vrstvy probíhá mokrou či suchou cestou, a to mechanicky, aerodynamicky nebo přímo z polymeru. Vlákenná vrstva se dále zpevňuje různými způsoby mechanicky, chemicky nebo termicky. Jejich výhodou je ekonomická dostupnost a nevýhodou je poměrná tuhost, malá pružnost, neprodyšnost a horší možnost údržby.

1.3.4 Zušlechťování textilií

Zušlechťování textilií má dle [18] za úkol zbavení textilie nežádoucích vlastností a dosažení lepšího vzhledu a výhodnějších vlastností. Je to souhrnný název pro řadu technologických a pracovních postupů a operací. Jedná se o mechanické úpravy, o procesy, kde se nemění jejich složení vláken. Jde o praní, ždímání, škrobení, apod. Dále se jedná o úpravy chemické, kde ke změně v chemickém složení již dochází, mění se i barva. Do těchto úprav patří barvení, tisk, bělení. Dalšími speciálními technologickými úpravami pak jsou např. nemačková úprava, impregnace, apod.

Dle [1] se však stále vyvíjí nové povrchové úpravy textilních materiálů, jež jsou založeny na mikro-technologiích a nano-technologiích. Tyto úpravy však nemají žádný vliv např. na splývavost materiálu či jejich propustnost.

1.3.5 Vlastnosti plošných textilií

Ve vlastnostech plošných textilií se dle [19] promítají vlastnosti samotných vláken, délkových textilií, konstrukce plošné textilie a finální úpravy. Vlastnosti plošných textilií se mohou sledovat z několika hledisek. A dle [20] se dají objektivně měřit. Takto naměřené hodnoty jsou označovány jako experimentální data a vzhledem k nestejnomyšlnosti (variabilitě) materiálů jsou dále zpracovávány metodami matematické statistiky. Základně je lze rozdělit na vlastnosti fyzikální, chemické a technické. Fyzikální vlastnosti jsou definovány fyzikálními vztahy, které lze popsat jako odezvy na určité fyzikální působení. Jedná se o vlastnosti:

- Geometrické (délka, tloušťka, jemnost)
- Mechanické (pevnost, tažnost)
- Sorpční (navlhavost, afinita k barvivu)
- Termické (tepelná izolační schopnost, teplota tání, tepelná vodivost)

Pro zjišťování vztahu mezi vlastnostmi materiálu a výslednou formou oděvu jsou z fyzikálních vlastností nejdůležitější vlastnosti mechanické a geometrické. Mechanické vlastnosti se obecně definují jako odezva na mechanické působení vnějších sil. Tyto vlastnosti jsou zařazovány mezi zpracovatelské, protože se uplatňují již při samotném zpracovávání vláken. Působení vnějších sil se dle [21] dále definuje jako namáhání, které se projevuje deformací a může se uskutečnit na tah, tlak, ohyb a krut. Zpravidla se tato namáhání objevují ve zájemných kombinacích. Laboratorní měření však probíhá samostatně. Deformace, k níž během mechanického namáhání dochází, způsobuje změnu tvaru samotných vláken. Tato je závislá na velikosti zatížení, rychlosti a celkové době namáhání. Mechanické vlastnosti popisující ultimativní (mezní, okrajové) charakteristiky jsou pevnost a tažnost, napětí do přetrhu, protažení do přetrhu, relativní pevnost a tržná délka. Pevnost textilního materiálu je charakterizována jako největší napětí, které působí na textilií do přetrhu. Tažnost pak vyjadřuje největší možné prodloužení textilie do přetrhu. Tkaniny jsou oproti pleteninám obecně pevnější a jejich tažnost je nižší.

Chemické vlastnosti jsou definovány jako vztahy k chemickému působení. Jedná se o odolnost proti poškození chemikáliemi (kyseliny, louhy, pot) a stálosti vybarvení. Technické vlastnosti není možné zařadit k vlastnostem mechanicko-fyzikálním ani chemickým. Avšak mají na výslednou charakteristiku materiálu značný vliv. Zjišťují se parametry vazby plošných textilií jako dostava osnovy a útku u tkanin nebo hustota sloupků a řádků u pletenin. Vedle toho se podle požadavků při zpracovávání a užívání dělí dle [13] na vlastnosti užité a zpracovatelské.

1.3.5.1 Užité vlastnosti plošných textilií

Užité vlastnosti se dle [13] uplatňují během užívání textilií. Musí být takové, aby výrobky z nich zhotovené plnily všechny funkce oděvu. Dle požadavků, kladených na oděvní materiály a oděvy se užité vlastnosti dále rozdělují do následujících skupin:

- trvanlivost (pevnost v tahu a tažnost, pevnost a tažnost švů, odolnost vůči oděru, odolnost vůči posunu nití ve švu)

- estetické vlastnosti (stálobarevnost, lesk/mat, splývavost, mačkavost, žmolkovitost, zátrhavost)
- fyziologické vlastnosti (prodyšnost, savost, nasákavost, vysýchavost, propustnost vodních par, tepelně izolační vlastnosti)
- možnost údržby (praní, chemické čištění)
- ostatní vlastnosti (nepronikavost, nehořlavost, nepropustnost pro kyseliny, atd.)

1.3.5.2 Zpracovatelské vlastnosti plošných textilií

Zpracovatelské vlastnosti podmiňují dle [13] zpracovatelnost, která může být snadná či obtížná. Ovlivňují tedy produktivitu práce ve stříhárnách, v dílnách spojovacího procesu a při tepelném a vlhkotepelném tvarování. Dle pracovního procesu se dělí na vlastnosti:

- V nakládacím o oddělovacím procesu (tloušťka materiálu, klouzavost vrstev, vzájemná přilnavost vrstev, odpor k oddělování, sklon k tavení při oddělování, rozměrová deformace, sklon k vlnění a stáčení krajů)
- Ve spojovacím procesu (tuhost materiálu, pevnost švu, tloušťka a stlačitelnost materiálu, třepivost materiálu, tažnost a pružnost materiálu, klouzavost a drsnost materiálu, konečná úprava materiálu, pórovitost, sklon k řešení švu, sklon k posuvu nití ve švu)
- Ve tvarovacím procesu (tvarovatelnost, tepelná odolnost materiálu, rozměrová stálost, sklon k tvorbě lesku, stabilita fixace, proznačení švu, stálost barvy, nepropustnost pojiva)

1.3.5.3 Struktura plošných textilií

Jednotlivé složky plošných textilií a síly jejich vzájemného působení vytvářejí dle [22] jejich strukturu. Ta je určena použitými technologiemi výroby plošných textilií. U tkanin je základní struktura určována vazbou a její soudržnost je zajištěna třecími silami mezi jednotlivými vlákny. V případě impregnace i adhezními silami. Hlavní soudržnost struktury pletenin je pak zajištěna překřížením nití v jednotlivých očkách pleteniny se současným působením třecích sil.

Struktura textilních materiálů se stává dle [23] prostředníkem mezi vstupy procesu vzniku textilií a jejich vlastnostmi. Zabývá se částmi celku. Může být zkoumána z hlediska geometrie, jež při popisu používá pouze geometrické veličiny, významná je zde tedy poloha nití. Z jiného hlediska může být zkoumána jako fyzikální, a to zejména mechanická, případně chemická či biologická. Tkanina je oproti pletenině tvarově stabilnější. Stav pleteniny je vzhledem k její velké schopnosti měnit rozměry důležitou a přitom obtížně definovatelnou charakteristikou.

Struktura textilií se výrazně podílí na ovlivňování výsledných vlastností textilií. Touto problematikou se zabývá řada textilních studií. Způsob hodnocení struktury plošných textilií je buď subjektivní, nebo objektivní. Subjektivně probíhá především za pomoci zraku a hmatu. Lze tak posoudit typ textilie a její vazbu, charakter povrchu a omaku. Je možné na základě zkušeností zhodnotit splývavost, tažnost i pevnost, apod. Objektivní hodnocení probíhá skutečným popisem parametrů struktury měřitelnými veličinami a tvorby souborů relací a vztahů.

2 Vliv charakteristiky materiálů na výsledný vzhled oděvu

Výsledný vzhled oděvního výrobku je dle [1] přímo ovlivněn především vlastnostmi použitého materiálu. Dále pak konstrukčním a modelačním řešením. Existují počítačové programy (CAD systémy), které jsou schopny zpracovávat jisté informace o parametrech textilních materiálů k vytvoření 3D vizualizace pro různá tvarová řešení. V současné době se však zatím uplatňují spíše pro zvolení barvy a vzorů

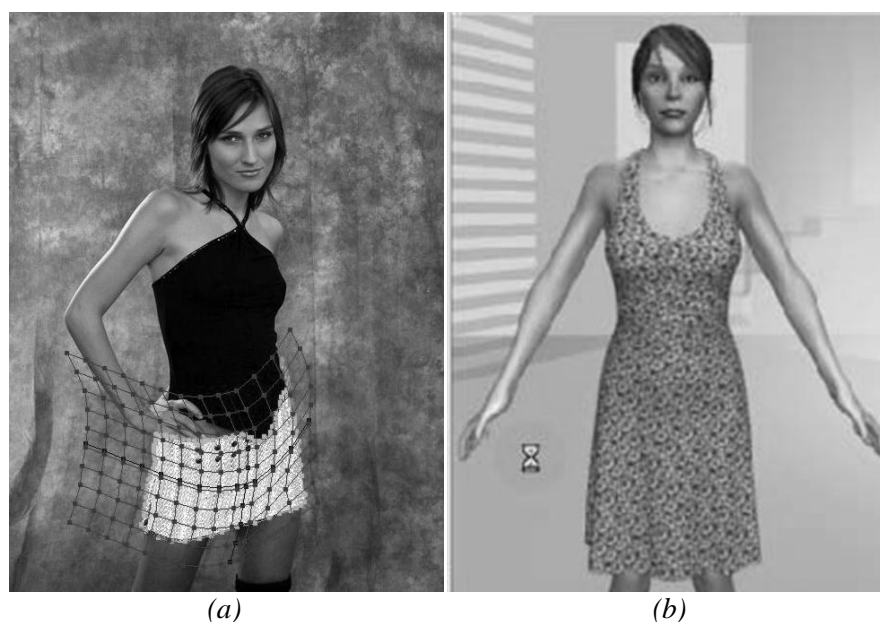
materiálů, nežli k reálné vizualizaci pro všechna tvarová řešení. Vzhledem k velkému množství textilních materiálů je takováto simulace prozatím vizí. Oděvní tvůrce se i nadále musí spoléhat na lidské schopnosti. K řešení se nabízí vytvoření kategorizace textilních materiálů na základě jejich mechanicko-fyzikálních vlastností. Vzhledem k široké škále může být i tato snaha o rozdělení značně omezená.

K vytvoření oděvu je zapotřebí nejprve zhotovení základní konstrukce. Ta se dále modeluje do požadovaného tvaru. Pro schopnost konstrukce oděvů je důležitá znalost obecných pravidel, jež mají základy v několika vědních disciplínách. Jsou to anatomie, matematika, deskriptivní geometrie a jiné. Správně zkonstruovaný střih předpovídá výrobku požadovanou formu. Pod pojmem forma oděvu se tedy rozumí výsledný požadovaný tvar. Jak již bylo zmíněno, nemá na celkový vzhled vliv pouze tvarové řešení, ale i vlastnost použitého materiálu. Klasicky se stříhové díly pokládají na materiál ve směru osnovy. Takto se nejvíce projeví vlastnosti textilie. Vždy je třeba volit vhodné materiály pro různá stříhová řešení. Některé však mohou být pro konkrétní stříhové řešení nepříliš žádoucí. Kupříkladu materiál s vysokou hodnotou smyku po osnově bude mít špatné především zpracovatelské vlastnosti. V takovýchto případech se naskýtá možnost pokládání stříhů našikmo v libovolných úhlech. Tím se může docílit potlačení nežádoucích vlastností, a to nejen zpracovatelských. Lze jím ovlivnit i konečnou formu. Zajistí se tím, že se materiál během zpracovávání do závěrečné formy nezmění. Během všech procesů tedy nedojde k celkovému protažení v určitých místech a tím se nezmění konečná forma. Zde se naskýtá možnost studie optimálního pokládání stříhů na materiál s nežádoucími zpracovatelskými vlastnostmi.

2.1 Vizualizace oděvních výrobků

CAD systémy v oděvní výrobě umožňují vytvořit dle [24] počítačem podporovaný návrh k vytvoření vizuálního obrazu textilií a oděvů. Poskytují tvůrčí svobodu, větší pružnost v procesu návrhu, vyšší rychlost a tím i zefektivňují produktivitu práce. Lze s nimi rychle vytvořit flexibilní návrhy díky možnosti ukládání barevných variací modelu. Je možná 2D i 3D vizualizace. 2D zobrazení se uplatňuje především při návrhu textilních materiálů. Jejich databáze obsahuje velké množství vazebního i vzorového řešení u tkanin i pletenin. U tkanin systémy nabízí možnosti

provázání osnovních a útkových nití. Vazbu lze zobrazit i ve 3D zobrazení. Díky autokontrolě systém potlačí případné chyby, které by mohly vést k nezpracovatelnosti navržené tkaniny. U pletenin se pak nabízí možnost výběru druhů provázání a oček. Libovolnými kombinacemi je možné vytvořit i složité vzory. I u vazeb pletenin platí autokontrola. Simulace takto vytvořených textilií je možná na základě tvorby sítě, viz. Obr.1, podle které program vyhodnotí body, podle nichž má tvořit záhyby. Jak již bylo zmíněno, tento způsob k zhodnocení skutečnému vzhledu oděvu bez znalosti mechanicko-fyzikálních vlastností, nestačí. V nedávné minulosti, byly dle [25] provedeny studie, které se zabývaly především splývavostí textilií. Bylo zjištěno, že mechanicko-fyzikální vlastnosti, které jsou v této snaze o kategorizaci spojovány, byly brány spíše jako vlastnosti, které mají vliv právě na splývavost. Tím se tato vlastnost stala nadřazenějším ostatním, protože její schopnost zahrnuje vlastnosti hmotnosti, tloušťky a smyku textilií. V každém případě je zřejmé, že nejvyšší vliv má na splývavost právě hmotnost textilie. Na základě tohoto byly snahy o vizuální simulaci oděvních výrobků při dodání právě zmíněných mechanicko-fyzikálních vlastností, na kterých je splývavost závislá. A tyto vlastnosti jsou dále závislé především na strukturách textilií. Projektování oděvních výrobků se pak provádí pomocí CAD systémů, které jsou schopny omezeným způsobem tyto parametry zpracovat.



Obr. 1 – (a) Zobrazení vytvořené sítě pro simulaci oděvního materiálu, (b) 3D simulace oděvního materiálu na základě jeho vlastností [24]

2.2 Praktická kategorizace textilních materiálů

Dle [1 - Winifred Aldrich: *Fabric, Form and Flat Pattern Cutting*, Blackwell Publishing Limited, 2004, ISBN-10: 1405136200] je možné provést základní kategorizace textilních materiálů na základě naměření vybraných mechanicko-fyzikálních vlastností. Jakákoli kategorizace je však vždy velmi obtížná. V minulosti bylo množství textilních materiálů značně omezeno a jejich vlastnosti chování byly předvídatelné pro konstrukční řešení. V průběhu posledního desetiletí bylo zapotřebí osvojení nových přístupů pro jejich rozlišování. Jedná se o metody měření nejdůležitějších mechanicko-fyzikálních vlastností v téměř jakýchkoli podmínkách. A to pro plošné textilie, jejichž vlastnosti jsou souhrnem vlastností použitých vláken, přízí, způsobem tvorby a konečnou úpravou. Existují řady přístrojů pro měření jejich parametrů. Avšak v praxi není kolikrát reálné, aby je mohl oděvní tvůrce využívat. Ne všichni tvůrci mají přístup do laboratoří se všemi přístroji a už vůbec ne finanční prostředky k jejich nákupu. Tyto vlastnosti by měly být vždy zjištěny před vlastním konstruováním oděvního výrobku. Na základě těchto potřeb byla snaha o vytvoření jednoduché kategorizace textilních materiálů za použití pěti-bodové stupnice pro nejdůležitější mechanicko-fyzikální vlastnosti, které nejvíce ovlivňují výsledný vzhled oděvního výrobku. Tato stupnice je pak podle zjištěných hodnot a parametrů řadí do příslušných kategorizačních skupin. Z výše uvedených vlastností se jedná o plošnou měrnou hmotnost, tloušťku, smyk, pružnost a splývavost. Nejpřesnější, resp. ideální způsob hodnocení textilií je vždy použití látky v plné velikosti. Nicméně v praxi se analýzy většinou provádějí za pomoci vzorníků z daných materiálů. Vzorek může být v podstatě vše, co je pro oděvního tvůrce k dispozici před zakoupením celkové délky oděvního materiálu. Cílem této kategorizace není určení, které látky by měly být použity pro co. Ale jde o určení toho, co se pravděpodobně stane při použití vybraných látek na vybrané tvarové řešení oděvu. Jde o obecné doporučení využití textilních materiálů se specifickými mechanicko-fyzikálními vlastnostmi pro dosažení požadované formy oděvu. V tomto doporučení může hrát roli i pouze způsob položení stříhových šablon na materiál.

2.3 Vybrané mechanicko-fyzikální vlastnosti textilních materiálů

Mezi mechanicko-fyzikální vlastnosti, které nejvíce ovlivňují výsledné chování textilních materiálů, jak již bylo zmíněno, patří tedy plošná měrná hmotnost, tloušťka, smyk, pružnost (resp. tažnost) a splývavost. Dvě z uvedených vlastností, smyk a pružnost se dají měřit objektivním i subjektivním způsobem. Mezi subjektivní způsob zjišťování těchto vlastností se řadí tzv. měření ruky dle [1]. To se dá pochopit jako improvizované měření za pomoci podložky, pravítek a za použití obou rukou. Výhodou oproti objektivním metodám je však schopnost možnosti kdykoli a kdekoli tyto praktiky využít bez nákladných laboratorních zařízení. Jde o prvotní poznatek oděvního tvůrce, kterým se může řídit. Splývavost pak může být hodnocena pouze vizuálně, a proto je možné ji nazývat jako vlastnosti tzv. vizuální. I další vlastnosti textilních materiálů hrají určitou roli pro určení jejich charakteristiky, jako např. pevnost, hladkost (tření) a komprese, avšak v této studii jsou brány jako druhotné aspekty.

2.3.1 Plošná měrná hmotnost

Hmotnost je dle [26] označení pro množství látky stanovené vážením za použití vah. Jedná se o fyzikální vlastnost, jejíž základní jednotkou SI je kilogram. U textilních materiálů se obvykle určuje dle [27] plošná měrná hmotnost.

Ta je dle [1] u textilních materiálů velice důležitá. Pokud je textilie těžká, může být její nošení nepříjemné. Přispívá však k vytvoření elegantních záhybů a k dramatičnosti oděvního výrobku. Větší hmotnost byla dříve více žádoucí spíše u vlněných tkanin, kde značila výraz vyšší kvality. V dnešní době to často bývá naopak. Lehčí vlněné materiály jsou obvykle vyrobeny z kvalitnějších vláken a přízí. Jejich výroba, tedy způsob pletení, bývá většinou mnohem složitější. Lehké materiály, zejména tkaniny dávají oděvům často ostré obrysy, ale nedostatečně si udržují přesný tvar. To může být u některých oděvů, obzvláště u sukní či u šatů žádoucí. Toto se projevuje značným zvrásněním výrobku. Lehké materiály s vysokou pružností a splývavostí mohou k tělu dokonale přilnout a zvýraznit tak jeho obrysy. Kompaktní,

hustě tkané materiály se „střední“ váhou a „středním“ smykem je vhodné konstrukčně pokládat našikmo.

2.3.1.1 Způsob experimentálního měření

Jak již bylo zmíněno, u textilních materiálů se určuje dle [27] plošná měrná hmotnost, která je definována jako hmotnost známé plochy plošné textilie, jež je k této ploše vztažena. Stanoví se ze vztahu (1) a dle výsledku se pak textilie dělí na lehkou, středně těžkou a těžkou.

$$p_s = \frac{m}{S} [kg \cdot m^{-2}] \quad (1)$$

$$p_s = \frac{m}{S} [g \cdot cm^{-2}] \quad (2)$$

Kde: p_s ... *plošná měrná hmotnost*

m ...*průměrná hmotnost zkoušených vzorků*

S ...*velikost plochy zkoušených vzorků*

Jednoduchý způsob stanovení hmotnosti spočívá dle [1] ve zvážení vzorků o určené celkové ploše 20 cm x 20 cm. Zařízení pro měření je gramová váha s přesností na tři desetinná místa. Od každého druhu materiálu se zváží tři vzorky. Naměřené hodnoty se dále vydělí plochou vzorků, jak je uvedeno ve vztahu (1), pouze s uplatněním jiných jednotek, viz vztah (2). Naměřené hodnoty se dále zařadí do příslušné kategorie podle průměru tří hodnot. Toto zařazení se provádí dle následující tabulky.

Tab. 1 – Kategorizační tabulka pro hmotnost textilií dle [1]

Kategorizační bod	1	2	3	4	5
Skupina text. mat.	Lehká	Středně lehká	Střední	Středně těžká	Těžká
Hodnota [$g \cdot cm^{-2}$]	0-79,9	80-179,9	180-299,9	300-449,9	450+

2.3.2 Tloušťka

Tloušťka plošné textilie je dle [18] kolmá vzdálenost mezi lícem a rubem, měřená za určitého zatížení. Obecně to je dle [28] vzdálenost dvou bodů v průřezu materiálu. Tloušťka textilních materiálů je tak variabilní, že se každý materiál musí posuzovat individuálně. A to proto, že dle [18] je textilie stlačitelný a deformovatelný útvar.

Textilní materiály, které se dle [1] jeví jako silné, mohou být značně stlačitelné. U jiných materiálů může být jejich tloušťka nestejněměrná. Velmi těsný oděv bude vyžadovat nízké hodnoty tloušťky materiálu. Silné materiály s nízkou splývavostí a malým smykem mohou výrobku dodávat „přehnané“ extravagantní a stabilní geometrické obrysy. Pokud je tloušťka materiálů příliš silná je nevhodné ji použít pro tvarové řešení oděvu, který má být tvořen z více vrstev. Příkladem takového nevhodného použití je využití silného materiálu pro oděv, který je tvořen sklady.

2.3.2.1 Způsob experimentálního měření

Ke zjišťování tloušťky textilního materiálu se dle [27] využívá přístroj s názvem tloušťkoměr. Existuje více druhů tloušťkoměrů různých konstrukcí, jejichž naměřené hodnoty by se neměly příliš lišit. Může se využít jednoduchý přenosný tloušťkoměr dle [1], kde se mezi čelisti vkládá materiál vertikálním způsobem. Na stupnici se pak okamžitě zobrazí hodnota tloušťky. Druhým typem pak je dle [29] digitální tloušťkoměr, např. “SDL M 034 A”.

2.3.2.1.1 Laboratorní měření tloušťky digitálním tloušťkoměrem “SDL M 034 A”

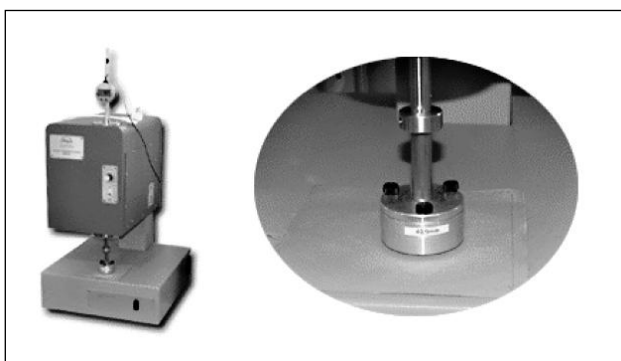
Zjišťování tloušťky na tloušťkoměru s názvem „SDL M 034 A“ (viz. Obr. 2) se dle [29] provádí podle odpovídající normy ČSN EN ISO 5084 (80 0844) tak, že je vzorek vložen mezi základní deskou a paralelním kruhovým přitlačným kotoučem. Ten vyvíjí určený přitlak na plochu textilie, kterou měříme. Přitlak je důležitým parametrem. Definuje se jako měrný tlak a je určen plochou zatěžující čelisti a silou, kterou čelist na textiliu působí. Po určené době, která je obvykle většinou přibližně 30 s, se odečítá kolmá vzdálenost mezi deskami tloušťkoměru. A tato vzdálenost je zaznamenána. Pro zjišťování tloušťky materiálu se vzorky textilie odebírají podle normy ČSN EN 12751. Zkušební materiál nesmí být poškozen. Rozměr vzorku by vždy měl být větší než je rozměr základní desky tloušťkoměru. Před vlastním měřením by měly být 24 hodin klimatizovány podle normy ISO 139, kdy je relativní vlhkost $65 \pm 2\%$ a teplota má být $20 \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Tloušťkoměr se skládá z následujících součástí:

1. Základní deska s rovným horním povrchem. Průměr desky musí být alespoň o 50 mm větší než je průměr přitlačného kotouče.
2. Vyměnitelné přitlačné kotouče, které mají doporučenou plochu $2000 \pm 20\text{ mm}^2$. Tomu odpovídá kotouč o průměru $50,5 \pm 0,2\text{ mm}$.
3. Měřicí patka, která umožňuje pohyb přitlačného kotouče v kolmém směru k povrchu základní desky. A to tak, aby dosedací plocha kotouče zůstala v horizontální poloze a byla rovnoběžná s horním povrchem základní desky. A aby bylo možné aplikovat přitlak obvykle $1 \pm 0,01\text{ kPa}$ a $0,1 \pm 0,007\text{ kPa}$ na zkušební vzorek, který je uložený na základní desce.
4. Digitální snímač, který umožňuje zaznamenat vzdálenost mezi dosedací plochou přitlačného kotouče a základní deskou. A to s přesností na 0,01 mm.
5. Stopky

Zpracování výsledků je pak řízeno počítačovým softwarem. Hodnoty jsou udány v milimetrech. Z naměřených hodnot se obvykle vypočítává aritmetický průměr, varianční koeficient a 95% konfidenční interval. Po zjištění průměrné tloušťky materiálu se naměřené hodnoty po převedení na centimetry zařadí do kategorií dle následující tabulky.

Tab. 2 – Kategorizační tabulka pro tloušťku textilií dle [1]

Kategorizační bod	1	2	3	4	5
Skupina text. mat.	Tenký	Středně tenký	Střední	Středně silný	Silný
Hodnota [cm]	0-0,4	0,5-0,9	1-2,4	2,5-4,9	5+

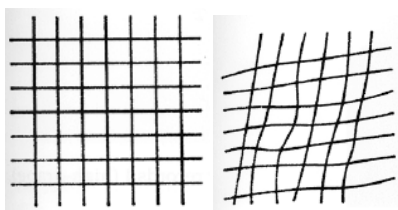


Obr. 2 – Digitální tloušťkoměr “SDL M 034 A” [29]

2.3.3 Smyk

Smyk je dle [30] odpor proti deformaci vnějším zatížením smykovou silou. Prostý smyk se definuje jako takové namáhání tělesa, při kterém dochází působením síly ke vzájemnému posouvání jednotlivých složek namáhaného materiálu, ačkoli se nemění jejich kolmá vzdálenost. Působením tečné síly tedy dochází k posunutí jednotlivých složek materiálu, přičemž se jejich tloušťka nezmění. Změna tloušťky by indikovala přítomnost tlakové (tahové) síly. Kdežto smyk je způsoben působením tečné síly. Je to tedy dle [29] reakce plošné textilie na působení smykové síly, viz. Obr. 3.

Schopnost smyku textilních materiálů se ve vyšších hodnotách může projevit kladně i záporně. Hustě tkané látky s vysokou smykovou schopností bývají velmi stabilní, pokud jsou konstrukčně položeny našikmo. Mnohem složitější luxusní jemné materiály, zejména prádlové tkaniny, hedvábí a viskóza mohou mít se zvýšeným smykem špatné zpracovatelské vlastnosti. V tomto případě je pak vždy důležité klást větší pozornost na kvalitu stříhového řešení.



Obr. 3 – Reakce textilního materiálu – před a po zatížení smykovou silou [1]

2.3.3.1 Způsob experimentálního měření

Zjišťování smyku textilií se dle [31] provádí laboratorně na přístroji, který se nazývá KES – FB1 – SMYK. Vyhodnocení měření a jeho samotný průběh je pak řízen počítačovým softwarem. Dle [1] je možné využít jednoduché metody, která by měla poskytnout ty samé výsledky, avšak méně náročným způsobem.

2.3.3.1.1 Laboratorní zjišťování smyku na přístroji KES – FB1 -SMYK

Kawabata Evaluation Systém zahrnuje dle [32] čtyři přístroje pro zjišťování mechanických vlastností (tah, smyk, ohyb, komprese), povrchového tření (tření, drsnost) a pro konstrukční charakteristiky textilií (tloušťka, plošná hmotnost). Přístroj na měření tahu a smyku nese název KES FB 1 - SMYK. Dle [31] se skládá z měřicí čelisti, světelné signalizace měření a čidla pro zajištění správné polohy zkoušeného vzorku. Sleduje se reakce plošné textilie na působení zvolené smykové síly. K měření se používají tři vzorky o rozměrech 20 x 20 cm. Musí být bez pomačkání a záhybů a označen směr osnovy. Vzorek testované textilie se upíná mezi dvě čelisti, které jsou dlouhé 20 cm a jejich vzájemná vzdálenost je 5 cm. Přední čelist je pevná a zadní koná pohyb s osou bubnu v rozmezí $\pm 8^\circ$ (smykový úhel). Namáhání působí v obou na sebe kolmých směrech, v osnově a útku. Každý vzorek je v těchto směrech měřen zvlášť. Napětí textilie by mělo být konstantní 10 gf/cm (1 gf/cm = cca 0,98 N/m). Výsledkem je pak křivka namáhání ve smyku. První fázi je vysoký počáteční odpor textilie a ve druhé fázi se překonává mezivláknenné tření ve vazných bodech. Z této křivky se na základě tahové síly F [N/m] a smykového úhlu vyhodnocuje:

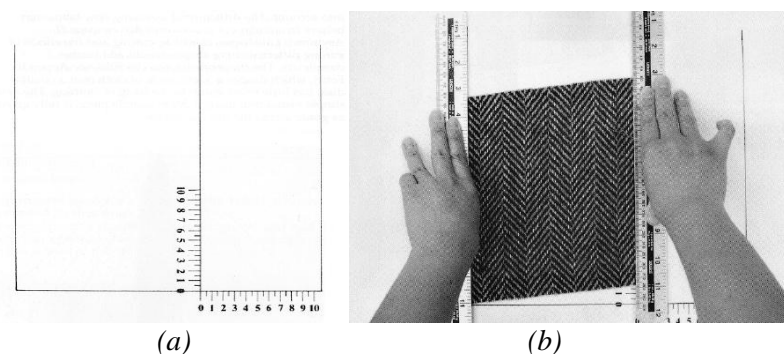
G ... tuhost ve smyku ... $\pm 0,5^\circ$ až $2,5^\circ$ [N/m.stupeň]

2HG ... hystereze smykové síly při smykovém úhlu $\pm 0,5^\circ$ [N/m]

2HG5 ... hystereze smykové síly při smykovém úhlu $\pm 5^\circ$ [N/m]

2.3.3.1.2 Metoda zjišťování smyku dle [1]

Jednoduchá metoda měření smyku využívá pouze podložky, na níž je narýsovaná centimetrová stupnice (viz. Obr. 4a), která je uvedena v příloze č. 5. A dále pak jako pomůcky dvě pravítka. Zkušební vzorek s rozměry 20 cm x 20 cm se položí na podložku se stupnicí směrem po osnově. Na pravou a levou stranu vzorku se přitlačí dvě pravítka. Jedno pravítko je pevně drženo k podložce a na druhé se vyvíjí smyk (viz. Obr. 4b).



Obr. 4 – (a) Stupnice pro zjišťování smyku textilií, (b) Způsob měření smyku[1]

Dle počtu centimetrů, o který se zkoušený vzorek posune, se následně hodnotí vlastnost smyku. Tato hodnota se dále zařadí do příslušné kategorie dle následující tabulky.

Tab. 3 – Kategorizační tabulka pro smyk textilií dle [1]

Kategorizační bod	1	2	3	4	5
Skupina text. mat.	Vysoký	Středně vysoký	Střední	Středně nízký	Nízký
Hodnota [cm]	5+	4,9-3,5	3,4-2	1,9-0,5	0,4-0

2.3.4 Pružnost

Pružnost (též elasticita) značí dle [33] vztahy mezi deformacemi těles a vnějšími silami, které na toto těleso působí. Hookův zákon vypovídá, že deformace je úměrná napětí materiálu. Toto se dá aplikovat na kterýkoli materiál. Pružné vlastnosti textilních materiálů znamenají schopnost natáhnutí se do jisté míry. Pružnost tedy přímo souvisí s tažností. Dle [34] to je schopnost textilie zaujmout původní tvar po skončení působících sil, způsobující deformaci.

Obecně jsou dle [1] pružnější pleteniny než tkaniny, což je dáno způsobem výroby plošné textilie pletením. Tkaniny mohou být pružné za pomoci přidání přízí se složením z elastanu. Takovéto materiály bývají při nošení mnohem pohodlnější. K nepříznivému jevu může dojít, sejde-li se ve vlastnostech materiálu vysoká splývavost a zároveň velká pružnost. V tomto případě je velmi důležitá opět správná volba střihové řešení oděvního výrobku a pokládání střihových dílů našikmo. Jinak může dojít k tomu, že oděv bude nepřírozeně odstávat. Konstruováním oděvů z elastických látek se zvýšenou pružností je věnovaná zvláštní pozornost a vždy je třeba k tomu dopředu přihlížet.

2.3.4.1 Způsob experimentálního měření

Pružnost se dle [27] řadí mezi tahové vlastnosti. Zjišťování pružnosti textilií se tedy dle [35] provádí laboratorně na přístroji, který se nazývá KES – FB1 – TAH. Vyhodnocení měření a jeho samotný průběh je pak řízen počítačovým softwarem. Dle [1] je možné využít jednoduché metody, která využívá stejné stupnice pro měření jako tomu je u zjišťování smyku.

2.3.4.1.1 Laboratorní zjišťování pružnosti na přístroji KES – FB1 - TAH

Zjišťování pružnosti textilních materiálů se řídí dle [36] normou ČSN 80 0858: „Zkoušení tuhosti a pružnosti plošných textilií“. Pružnost textilií vlastně úzce souvisí

s jejich tažností. Tu lze dle [35] měřit na přístroji KES – FB1 – TAH. Zde není sledována textilie do přetrhu, ale do svého protažení. Princem měření je sledovat reakci plošné textilie na působení tahové síly. K měření se používají tři vzorky o rozměrech 20 x 20 cm. Musí být bez pomačkání a záhybů s naznačením směru osnovy. Vzorek testované textilie se stejně jako u zjišťování smyku upíná mezi dvě čelisti, které jsou dlouhé 20 cm a jejich vzájemná vzdálenost je 5 cm. Přední čelist je pevná a zadní koná pohyb a namáhá vzorek na tah do meze $F_m = 490 \text{ N/m}$. Tato hodnota je shodná s hodnotou maximálního protažení E_m . Rychlost pohybu čelistí by měla být 0,2 mm/s. Namáhání působí v obou na sebe kolmých směrech, v osnově a útku. Každý vzorek je v těchto směrech měřen zvlášť. Celý průběh měření a zpracování výsledků je řízeno počítačovým softwarem. Výsledkem je pak křivka namáhání v tahu. Z této křivky se na základě tahové síly $F \text{ [N/m]}$ a tažnosti plošné textilie $E \text{ [%]}$ vyhodnocuje tahové elastické zatížení (pružnost) $RT \text{ [%]}$ dle vztahu (3).

$$RT = \frac{WT'}{WT} \cdot 100 \text{ [%]} \quad (3)$$

Kde: WT ... tahová energie na jednotku plochy $[N.m/m^2]$

WT' ... tahová energie při zotavení $[N.m/m^2]$

2.3.4.1.2 Metoda zjišťování pružnosti dle [1]

Jednoduchá metoda dle [1] využívá ke zjišťování pružnosti textilních materiálů stejné stupnice jako pro zjišťování smyku (viz. Smyk). Zkoušený vzorek se umístí na stupnici na pevné podložce směrem po osnově. Na pravou i levou stranu se přitlačí dvě pravítka. Jedno pravítko zůstává pevně přidrženo k podložce a druhým se natahuje textilie směrem ke stupnici. Podle počtu centimetrů, o který se zkoušený vzorek natáhne, se textilie zařadí do kategorií pružnosti dle následující tabulky. Procentuálního vyjádření pružnosti, tzv. protažení se dosáhne podle jednoduchého vztahu (4).

Tab. 4 – Kategorizační tabulka pro pružnost textilií [1]

Kategorizační bod	1	2	3	4	5
Skupina text. mat.	Vysoký	Středně vysoký	Střední	Středně nízký	Nízký
Hodnota [cm]	3,5+	3,4 - 2,5	2,4 - 1,5	1,4 - 0,5	0,4-0

$$\text{Pružnost} = \frac{l_p - l}{l} \cdot 100 [\%]$$

(4)

Kde: l ... délka zkoušeného vzorku

l_p ... délka zkoušeného vzorku protažení

2.3.5 Splývavost

Splývavost je dle [25] mechanická vlastnost, při níž je textilie deformována vlastní tíží. Dle [27] to je schopnost textilie vytvářet esteticky působící záhyby při zavěšení v prostoru a tyto záhyby jsou důsledkem prostorové deformace. Dle [14] se textilie podrobují malým silám způsobených gravitačním zrychlením, které právě vytvářejí vratné deformace. Dle [37] je schopnost splývavosti souvisí s ohybovou tuhostí. Ohybová tuhost je fyzikální veličina, která popisuje odpor, jež klade textilie proti deformaci vnějším zatážením. Toto je vyvozováno samotnou silou nebo spojitým obtížením, které je vyvolané plošnou měrnou hmotností materiálu. Z toho vyplývá, že i splývavost může a nemusí souviset s hmotností textilie. Odpor kladený proti zatížení textilie je ovlivněn především konstrukcí textilie a její úpravou.

Splývavost textilie dle tedy výrazně ovlivňuje tvarovou stálost a velmi úzce souvisí z tuhostí v ohybu. Jak již bylo zmíněno, schopnost splývavosti by se dle [1] měla projevit v pohybu, aniž by vzniklo k úhlovému zkreslení, tzn. k zvrásnění. Splývavost je důležitá pro děvní výrobky, které mají za úkol volně spadat směrem dolů do rozevlátých tvarů. To se především uplatňuje u sukní a šatů.

2.3.5.1 Způsob experimentálního měření

U každého měření splývavosti textilních materiálů je dle [14] vždy důležité zkoušet pouze jeden tvar. Již změna tvaru se ve výsledku může jevit jako zavádějící. A stejně tomu je tak i zvolení vzorků o nestejně ploše.

Pro zjišťování splývavosti textilních materiálů se dle [25] využívá několik metod. Různá měření splývavosti vyžadují různé tvary vzorků. Není proto jisté, zda by se dále takovéto výsledky daly mezi sebou porovnávat. Zjišťování splývavosti je možné na základě zjištění plochy vzorku před a po gravitační deformaci, kde se k dosažení výsledných hodnot využívají vzorce. Jednoduchá metoda dle [1] pak využívá pouze stupnice, na kterou se vzorky zavěsí.

2.3.5.1.1 Laboratorní zjišťování splývavosti průmětem

Jednou z nejpoužívanějších metod je dle [14] stanovení splývavosti průmětem. Příslušná norma je ČSN 80 0835. Dle této normy se splývavost vyjadřuje poměrem rozdílů mezi plochou zkoušených vzorků a průměrnou plochou průmětů zkoušených vzorků k ploše mezikruží, tj. k ploše způsobivé ke splývání. Je udávána v procentech. K tomuto se využívá přístroj, který tvoří kruhový válec o průměru 310 mm a výšce 1300 mm. Ve středu válce je nahoře umístěn stojánek o průměru 180 mm. Na spodní části válce jsou do kruhu uspořádány žárovky. Horní část válce je ukončena příložnou deskou z plexiskla, ke které je přišroubována ještě jedna kruhová deska z plexiskla. Ta dle [38] slouží k přidržení vzorku textilie. Zkušební vzorky se odebírají dle normy ČSN 80 0072. Jejich průměr je 300 mm a musí být bez záhybů a bez pomačkání. Před začátkem zkoušky se pracovní vzorky klimatizují podle normy ČSN 80 0061. Dále je zapotřebí průsvitný papír o průměru 320 mm. Vzorek textilie se upevní k horní kruhové desce za pomoci upevňovacího kruhu a na vrchní desku se přiloží průsvitný papír. Na horní část válce zařízení se poté připevní horní kruhová deska. Následně se po zapnutí žárovek obkreslí obrys stínu splývající textilie na průsvitný papír. V případě absolutně splývavého materiálu je plocha průmětu totožná s plochou vnitřního kruhu, který

upevňuje vzorek. A v případě absolutně nesplývavého materiálu se plocha průmětu materiálu rovná ploše vzorku. Pomocí planimetru se pak zjistí plocha promítnuté části textilie. Výsledná hodnota splývavosti textilie se pak vypočítá z příslušného vztahu (5). Výsledek se pak zaokrouhlí na jedno desetinné číslo. Splývavost lze také hodnotit zařazením do tabulky, která byla vypracována podle ploch různých vzorků.

$$x = \frac{S - S_p}{S_m} \cdot 100 [\%]$$

(5)

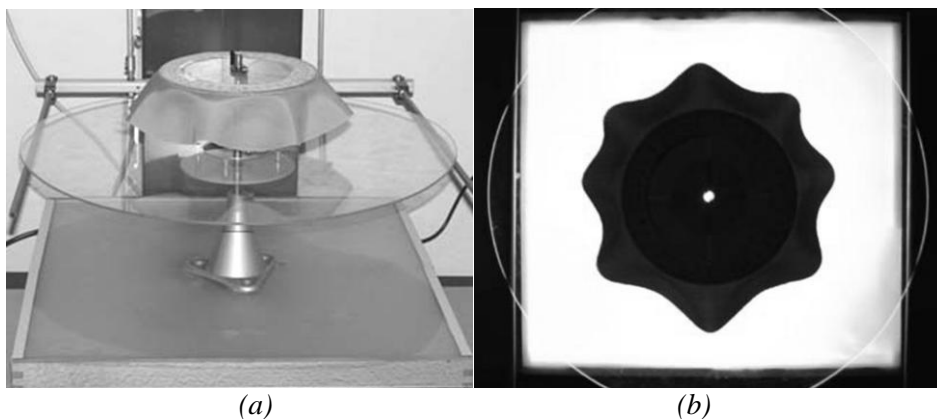
Kde: S ... *plocha zkoušeného vzorku*

S_p ...*průměrná plocha průmětu zkoušených vzorků*

S_m ...*plocha mezikruží*

2.3.5.1.1.1 Laboratorní měření splývavosti na přístroji LUCIA G

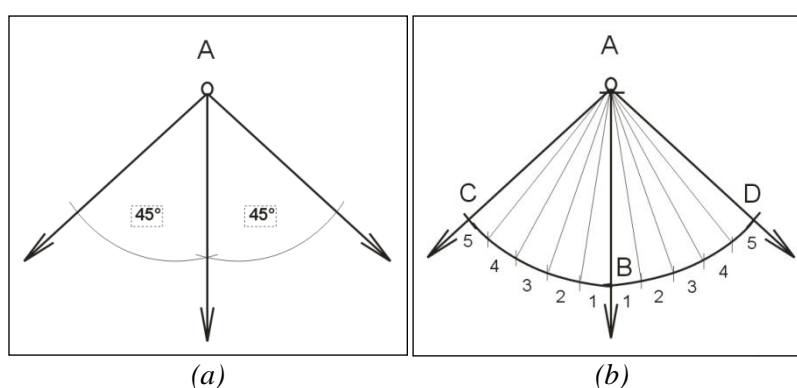
Lucia G je dle [39] systém firmy Laboratory Imaging. Na základě barevné morfologie zpracovává a analyzuje barevný obraz, který přejímá jako množinu bodů. Používá 1232 x 972 pixelů k zobrazení obrazu na monitoru. Tento program rozlišuje dva základní typy obrazů, a to barevný a binární. Binární obrazy se používají pro měření tvaru a velikosti. Ke zjišťování splývavosti se využívají vzorky kruhového tvaru o průměru 30 cm. Tyto vzorky jsou stejně jako u předchozího měření vloženy na kruhovou desku, na níž je menší deska (viz. Obr. 5a). Po nasvícení vzorků z dolní části pod deskami je prostřednictvím kamery je nasnímán obraz textilie, který je zobrazen na monitoru jako barevný a následně převeden na binární (viz. Obr. 5b). Počítačový software sám vyhodnotí plochu zkoušené textilie. Jedná se o princip zjišťování splývavosti průmětem dle normy ČSN 80 0835, avšak tato u této metody není zapotřebí planimetru, plocha vzorků je vypočítávána pomocí počítače. Splývavost se pak stejně jako u předchozí metody vypočítá dosazením do příslušného vztahu (5).



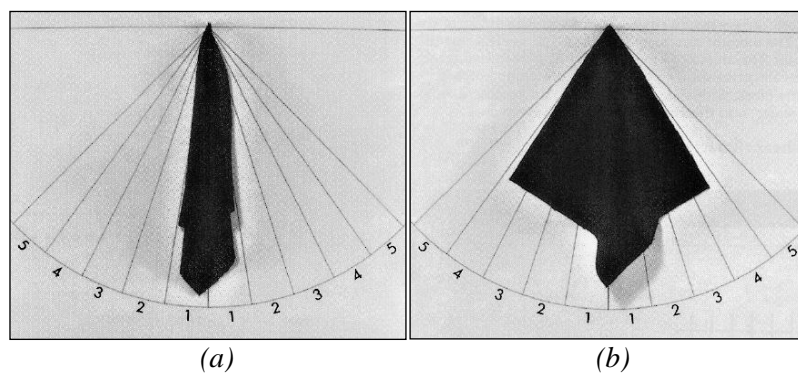
Obr. 5 – (a) Zjišťování splývavosti vzorku na přístroji Lucia G, (b) Zobrazení plochy vzorku na monitoru počítače [39]

2.3.5.1.2 Metoda zjišťování splývavosti dle [1]

Pro jednoduchou metodu ke zjišťování splývavosti dle [1] je zapotřebí příprava základní stupnice na libovolné podložce, nejlépe papíru. Uprostřed podložky se narýsuje vertikální přímka. V jejím vrcholu se označí výchozí bod A. Z tohoto bodu se nanese na pravou i levou stranu úhel o velikosti 45° (viz. Obr. 6a). Dále se z vrcholu A nanese na středovou přímku a na obě strany stupnice hodnota vyšší než 10 cm (AB, AC, AD), viz. Obr. 6b. Takto připravená stupnice se pak připevní na nástěnnou tabuli. Vzorek textilního materiálu o velikosti 20 x 20 cm se v bodě svého středu zavěsí k vrcholu stupnice (viz. Obr. 7). Stupnice je přiložena v příloze č. 6.



Obr. 6 – (a), (b) Postup přípravy stupnice pro zjišťování splývavosti dle [1]



Obr. 7 – (a), (b) Znáznornění zavěšení textilií na zhotovené stupnici pro zjišťování splývavosti [1]

Následně se zaznamená hodnota splývavosti. Ta je pak v tomto případě rovná kategorizačnímu bodu, což se řídí podle následující tabulky.

Tab. 5 – Kategorizační tabulka pro splývavost textilií dle[1]

Kategorizační bod	1	2	3	4	5
Skupina text. mat.	Velká	Středně velká	Střední	Středně malá	Malá

3 Experimentální část

Experimentální část pojednává o ověření teorie možnosti základní kategorizace textilních materiálů podle předchozí studie. Byly vybrány tři textilní materiály, u kterých byly zjištěny základní mechanicko-fyzikální vlastnosti. Poté bylo z těchto materiálů zhotoveno celkem devět zkušebních vzorků, které představují vybraná střihová řešení. Vzhledem k velkému množství tvarových řešení různých druhů oděvu, bylo nutné si vybrat pouze jeden druh oděvního výrobku a relativně podobné druhy materiálu. Jako druh oděvu byla vybrána kolová sukně a její tři podoby, které se od sebe vzájemně liší především spotřebou množství textilního materiálu. Je však důležité, že všechny typy kolových sukní mají pouze jeden členící šev. Tím se nabízí přesnější ověření teorie než v případě, kdy by každý vzorek měl jiné množství členících švů, kde by se musel i každý takový šev navíc brát v potaz. Dále bylo nutné vybrat si jednu konfekční velikost a dodržet konstantní délku oděvu. Je pravděpodobné, že i odchylka v konstrukčním rozměru by se mohla projevit zkreslením výsledků. Zkušební materiály byly vybrány na základě jejich stejného či téměř stejného materiálového složení pro jejich vzájemné posouzení. Vybrány byly bavlněné textilie. Nejprve bylo nutné zkonstruovat kolové sukně a vytvořit střihové díly. Poté následovalo samotné zhotovení vzorků za pomoci šicího a obnitkovacího stroje. Pro zkoušení zhotovených vzorků byla využita modelka, jejíž konfekční velikost odpovídá zvolené velikosti vzorků DOB 36. Hodnocení probíhalo subjektivně na základě provedené fotodokumentace dle nabytých znalostí. Nejprve se nabízí zhodnocení použití tří vybraných materiálů na stejná tvarová řešení. Dále určení nejvhodnějšího tvarového řešení pro jeden textilní materiál. A dále pak zhodnocení předpokladu chování dle kategorizace.

3.1 Charakteristika vybraných textilních materiálů

Jako textilní materiály k experimentu byly vybrány tři druhy bavlněných materiálů. A to proto, že bavlněné vlákno je dle [11] nejrozšířenějším textilním vláknem na světě. Mezi přirozenou vlastnost bavlny patří dle [40] dobrá pevnost v tahu. Má velmi výhodný poměr užitných vlastností a je cenově dostupná. Vyznačuje se příjemným omakem a schopností přijímat vlhkost. Nevýhodou je však mačkavost,

žmolkovitost a omezená termoizolační schopnost. Jako druh plošné textilie byly pak vybrány tkaniny. U vybraných textilních materiálů, které jsou téměř stejného složení, by mělo být možné sledovat souvislost mezi mechanicko-fyzikálními vlastnostmi a technickými parametry. Tím je míněna především vazba materiálů a hustota její dostavy. Jednotlivé textilní materiály nebyly označeny obchodními názvy, ale písmeny A, B a C. Charakteristika materiálů je zaznamenána v následující tabulce. Vzorky textilií jsou uvedeny v příloze č. 4.

Tab. 6 – Charakteristika vybraných textilií

Tkanina	Materiálové složení	Vazba	Dostava		Speciální úprava
			Dostava osnovy	Dostava útku	
A	98% bavlna, 2% elastan	Kepr	490	310	není
B	98% bavlna, 2% elastan	Kepr	480	310	Impregnace
C	100% bavlna	Plátno	240	240	Není

3.1.1 Mechanicko-fyzikální vlastnosti vybraných textilních materiálů

Mechanicko-fyzikální vlastnosti vybraných druhů materiálů byly naměřeny podle návodů z předchozí části práce především na základě metod dle [1]. Vlastnostmi, které byly zjišťované podle patřičných norem byla tloušťka (viz. příloha č. 1) kvůli absenci přenosného tloušťkoměru. A dále splývavost na přístroji Lucia G (viz. příloha č. 2), a to z důvodu, že splývavost je vlastnost, která se u sukní nejvíce sleduje. Od každého vybraného textilního materiálu bylo vybráno celkem po třech vzorcích. Hodnoty měření byly zaneseny do následujících tabulek (viz. Tab. 7 – 12) dle [1].

Tab. 7 – Naměřené hodnoty plošné měrné hmotnosti vybraných textilií metodou dle [1]

Tkanin a	Hmotnost [g]				Plošná měrná hmotnost dle vztahu (2) [g.cm ⁻²]
	Měření č. 1	Měření č. 2	Měření č. 3	Průměrná hodnota	
A	5,033	5,112	5,042	5,062	127
B	5,815	5,740	5,675	5,743	144
C	1,951	1,631	1,944	1,842	46

Tab. 8 – Naměřené hodnoty tloušťky vybraných textilií na digitální tloušťkoměru „SDL M 034 A“

Tloušťka [mm]						
Tkanina		Měření č. 1	Měření č. 2	Měření č. 3	Průměrná hodnota	0,25
A	A1	0,25	0,27	0,26	0,26	
	A2	0,25	0,24	0,25	0,25	
	A3	0,24	0,25	0,24	0,24	
B	B1	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
	B2	0,21	0,21	0,22	0,21	
	B3	0,21	0,21	0,21	0,21	
C	C1	0,22	0,21	0,2	0,21	0,21
	C2	0,21	0,21	0,21	0,21	
	C3	0,22	0,21	0,2	0,21	

Tab. 9 – Naměřené hodnoty smyku vybraných textilií metodou dle [1]

Smyk [cm]				
Tkanina	Měření č. 1	Měření č. 2	Měření č. 3	Průměrná hodnota
A	1,7	1,5	1,9	1,7
B	0,9	1	0,8	0,9
C	3,8	4,5	4	4,1

Tab. 10 – Naměřené hodnoty pružnosti metodou dle [1]

Pružnost [cm]				
Tkanina	Měření č. 1	Měření č. 2	Měření č. 3	Průměrná hodnota
A	0,5	0,6	0,5	0,5
B	1,5	1,5	1,6	1,5
C	0,4	0,4	0,3	0,4

Tab. 11 – Naměřené hodnoty splývavosti vybraných textilií metodou dle [1]

Splývavost				
Tkanina	Měření č. 1	Měření č. 2	Měření č. 3	Průměrná hodnota
A	4	4	4	4
B	5	5	5	5
C	2	2	2	2

Tab. 12 – Zjištěné hodnoty splývavosti po naměření ploch vybraných textilií na přístroji LUCIA G

Tkani na	Naměřené plochy vzorků [mm ²]					Hodnot a splývavosti dle vztahu (5) [%]
	Měření č. 1	Měření č. 2	Měření č. 3	Měření č. 4	Průměrná hodnota	
A	52054,67	53003,81	51404,3	55020,36	52870,79	39
B	54015,43	53320,19	53559,46	52589,12	53371,05	38
C	41559,68	40993,49	40247,17	42626,35	41356,67	65

3.1.1.1 Kategorizace vybraných materiálů

Na základě naměřených hodnot byly výsledky zařazeny do kategorizační tabulky dle [1], viz. Tab. 13. Všechny textilie byly zařazeny do kategorie tenké. Tkanina A se po zařazení vykazovala jako středně lehká se středně nízkou hodnotou smyku, středně malou splývavostí a středně nízkou pružností. Tkanina B byla též zařazena do kategorie jako středně lehká se středně nízkým smykem, malou splývavostí a střední pružností. Tkanina C pak byla shledána jako lehká se středním smykem, středně velkou splývavostí a nízkou pružností.

Tab. 13 – Zařazení vybraných textilií do kategorií dle zjištěných mechanicko-fyzikálních vlastností

Textilie	A	B	C
Hmotnost	2, středně lehká	2, středně lehká	1, lehká
Tloušťka	1, tenká	1, tenká	1, tenká
Smyk	4, středně nízký	4, středně nízký	3, střední
Splývavost	4, středně malá	5, malá	2, středně velká
Pružnost	4, středně nízká	3, střední	5, nízká

3.1.1.2 Porovnání výsledných hodnot splývavosti metody dle [1] a metody zjišťování splývavosti průmětem

Jak již bylo zmíněno, splývavost je vlastnost, která se nejvíce uplatňuje především u sukni. Proto byla jako jediná mechanicko-fyzikální vlastnost zjišťována dvěma odlišnými způsoby. A to jednoduchou metodou dle [1], jejíž výsledné hodnoty jsou zaznamenány v Tab. 11 a dále zjištěním plochy splývacích vzorků na přístroji

Lucia G, na jejichž základě došlo k následnému vypočítání splývavosti v procentech dle vztahu (3), viz Tab. 12. Zde se tedy nabízí porovnání naměřených hodnot obou metod. Aby takovéto porovnání bylo možné, je nutné procentuelně rozdělit body, které rozdělují splývavost na základě metody dle [1]. V této metodě jsou hodnoty splývavosti rozděleny do pětibodové stupnice. Z toho vyplývá, že body 1 – 5 tvoří 100%. Jeden bod pak tvoří 0 - 20% z výše zmíněné stupnice. Dle toho, že studie hodnotí stupeň 5 jako „malá splývavost“, náleží 0 - 20% splývavosti právě této hodnotě. A hodnota 1 je hodnocena jako „velká splývavost“, tak jí přísluší 81 - 100% hodnoty splývavosti, jak je znázorněno v následující tabulce.

Tab. 14 – Procentuelní rozdělení pětibodové stupnice metody dle [1]

Hodnota dle metody [1]	5	4	3	2	1
Procentuelní rozdělení [%]	0 - 20	21 - 40	41 - 60	61 - 80	81 - 100

Porovnání zjištěných hodnot u obou metod bylo provedeno tak, že vypočtené hodnoty splývavosti na základě zjištěných údajů pomocí přístroje Lucia G byly zařazeny podle metody dle [1] do kategorií. Hodnota splývavosti tkaniny A je 36% a u tkaniny B to je 35%. Dle těchto údajů byly obě zařazeny do kategorie 4 - středně malá. Tkanina C pak vykazuje hodnotu splývavosti 59%, což jí řadí do kategorie 3 – střední. Porovnání zařazení zmíněných údajů a zjištěných hodnot metodou dle [1] je zaznamenáno v následující tabulce.

Tab. 15 – Porovnání hodnot splývavosti obou metod po zařazení do kategorizačních skupin dle [1] na základě procentuelního rozdělení pětibodové stupnice

Tkanina	A	B	C
Výsledky metody zjišťování splývavosti průmětem zařazené do kategorií dle [1]	4, středně malá	4, středně malá	3, střední
Výsledky metody dle [1]	4, středně malá	5, malá	2, středně velká

Jak je z uvedené tabulky zřejmé, zařazení výsledků měření metody zjišťování splývavosti průmětem spíše neodpovídá hodnotám zjištěných metodou dle [1]. Pouze u tkaniny A se po porovnání obou metod vykazaly zcela stejné výsledky. U tkaniny B a C se pak výsledky porovnání liší o jeden kategorizační bod. U obou metod byl rozdíl mezi

tvary zkušebních vzorků. Zatímco metoda dle [1] využívá vzorky o čtvercovém tvaru, u metody zjišťování splývavosti průmětem se používají vzorky kruhového tvaru. Je tedy možné, že právě rozdílné tvary měly vliv na možnost porovnání obou metod. Závěrem vyplývá, že tyto metody spíše není možné mezi sebou srovnávat. Avšak vzhledem k tomu, že největší rozdíly mezi nimi jsou pouze o jeden kategorizační bod, který odpovídá rozsahu 20%, pro potvrzení či vyvrácení možnosti porovnání obou metod by se zřejmě stejně musela provést samostatná studie.

3.1.2 Předpoklad chování vybraných druhů materiálu dle kategorizace

Po zařazení mechanicko-fyzikálních vlastností do příslušných kategorií podle tabulek spadají všechny textilní materiály do kategorie tenké. Již z tohoto hlediska se dá usoudit, že by se mohly teoreticky využít k tvorbě těsných oděvů. A dále by mohly najít uplatnění u vrstvených oděvů, např. u oděvních výrobků se sklady. Vzájemně se však od sebe liší hodnotami hmotnosti, smyku, splývavosti a pružnosti. To znamená, že každá z vybraných tkanin se ve stejné formě oděvu přesto projeví jinak.

Tkanina A vykazuje středně nízký smyk. Taktéž má středně malou splývavost a středně nízkou pružnost a hmotnost. Z těchto hledisek je velmi dobře zpracovatelným materiálem. Předpokládá se, že bude dostatečně stabilní textilií bez tendence k přehnaným tvarům. Pravděpodobně bude tvořit pravidelné záhyby. Zároveň však přes svou středně nízkou hmotnost a malou tloušťku v souvislosti se středně malou splývavostí nebude u širších tvarových řešení obepínat siluetu, což může být u některých tvarových řešení výhodné. Zřejmě se projeví malá tendence odstávat, která by však neměla být příliš výrazná. Pravděpodobně bude vhodný pro oděvy s větším množstvím členících švů. Při užším tvarovém řešení oděvu, kvůli své středně nízké hodnotě pružnosti, se spíše uplatní pro oděvy s různými sklady. Jinak by mohl být značně nepohodlný.

Tkanina B je značně ovlivněná použitou speciální povrchovou úpravou, impregnací. Ukazuje se, že tyto úpravy neovlivňují hmotnost ani tloušťku materiálu. Výrazně však ovlivnila schopnost splývavosti materiálu, čímž byla textilie zařazena do kategorie malá splývavost. Z tohoto důvodu se předpokládá, že materiál může působit

jako tuhý, a to přesto, že má střední hodnotu pružnosti. Obzvláště u rozšířených stříhových řešení, ve kterých se neuplatňuje více členících švů. Oproti ostatním materiálům bude mít pravděpodobně výraznější tendenci odstávat od siluety. Jak již bylo zmíněno, hodnota pružnosti je střední, takže v případě zvolení stříhového řešení obepínající siluetu, bude pravděpodobně působit mnohem lépe, než právě u rozšířených stříhových řešení. Mohlo by docházet k tvorbě geometrických tvarů, které by s největší pravděpodobností mohly dle studie působit bizarněji. Středně nízký smyk však zajistí stejně jako u materiálu A dobré zpracovatelské vlastnosti.

Tkanina C na první pohled zaujme velmi málo řídkou vazbou. Již intuitivní odhad předpokládá vyšší hodnotu smyku a splývavosti a nižší hodnotu pružnosti. Tento materiál se tedy pravděpodobně bude hodit spíše ke vzdušnějším typům oděvů. A to především ke tvorbě sukní a šatů, kde bude působit nejpřirozeněji. Díky vysoké hodnotě splývavosti bude zřejmě tvořit přirozené záhyby a přilne k siluetě. Výhodou je, že díky této vlastnosti by si měl udržet tvar i během pohybu. Toto se hodí na tvarová řešení oděvu, od nichž se požaduje přirozená rozevlátost. Takovýto materiál bude zřejmě vhodný pro vrstvení oděvů díky své nízké váze a tloušťce. Vzhledem k středně vysokému smyku má tento materiál velmi špatné zpracovatelské vlastnosti. Z obecného doporučení plyne, že je vhodné pokládat stříhové díly na plošnou textilií našikmo.

3.2 Zhotovení experimentálních vzorků

Jak již bylo zmíněno, k experimentu byly vybrány typy kolových sukní. Mezi tyto typy patří sukně kolová, půlkolová a čtvrtkolová. Jak název napovídá, jejich konstrukce základního stříhu vychází dle [41] z jednoduchého rýsování kruhů, půlkruhů a čtvrtkruhů v pasové a dolní krajové linii. Členící šev je pak u všech umístěn v zadním středu dílu, kde je umístěno zapínání. V pasové linii jsou zapraveny podsádkou a v dolním kraji jednoduchým obrubovacím švem. Celkem bylo zhotoveno devět kolových sukní. Tedy od každého druhu materiálu jeden druh kolové sukně. Konfekční velikost byla zvolena DOB 36. Jediný potřebný tělesný rozměr pro tvorbu konstrukce kolových sukní je obvod pasu, který je u zvolené konfekční velikosti 66 cm. Pro výpočet poloměrů sukní v pasové linii se užívá jednoduchých vzorců (6), (7), (8). Celková konstantní délka sukní byla zvolena 50 cm, což je dle [1] důležitým

parametrem pro výsledné hodnocení. Je prokázáno, že textilní materiál dává oděvu jiný charakter, je-li oděv zkrácen či prodloužen. Výpočty poloměrů sukní jsou uvedeny v příloze č. 3.

Kolová sukně:
$$r = \frac{op+1}{2\pi} [cm]$$
 (6)

Půlkolová sukně:
$$r = \frac{2op+1}{2\pi} [cm]$$
 (7)

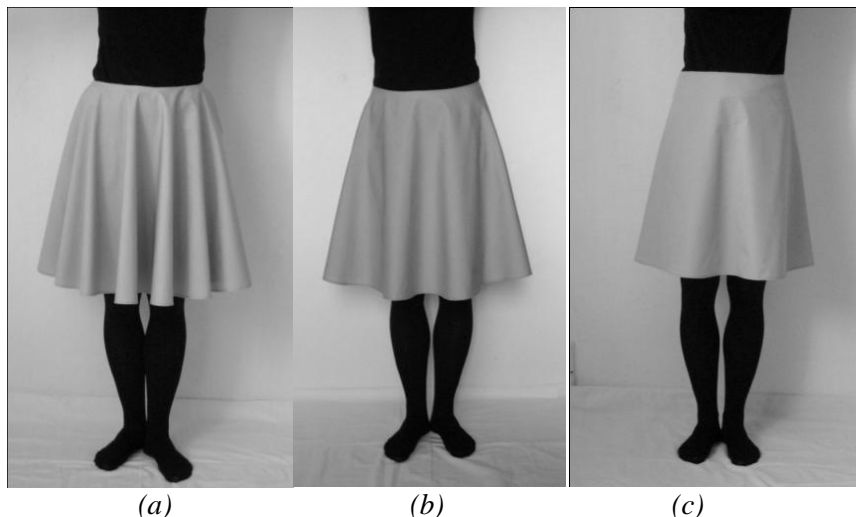
Čtvrtkolová sukně:
$$r = \frac{4op+1}{2\pi} [cm]$$
 (8)

Kde: r ... poloměr pasu pro konstrukci sukně

op ... obvod pasu

3.3 Vyhodnocení

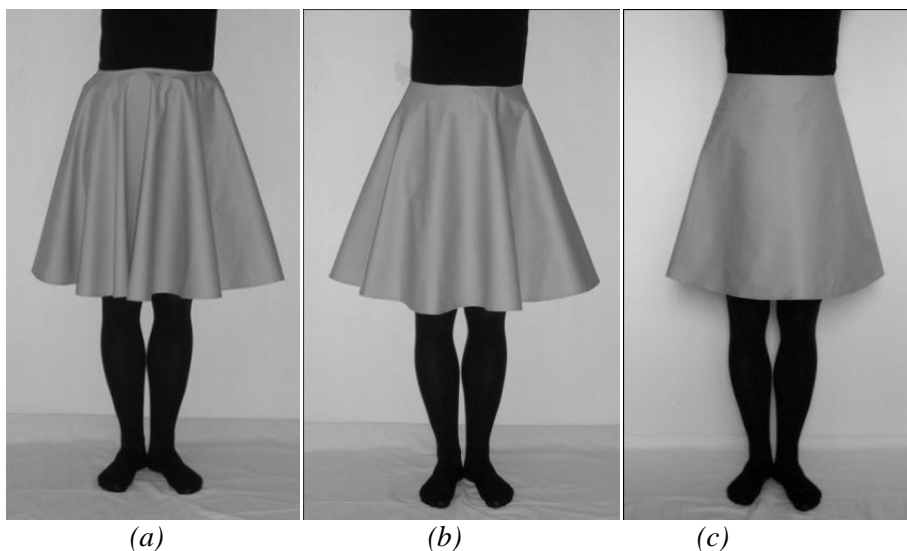
Tkanina A



Obr. 10 – Zhotovené vzorky z textilie A, (a) kolová sukně, (b) půlkolová sukně, (c) čtvrtkolová sukně

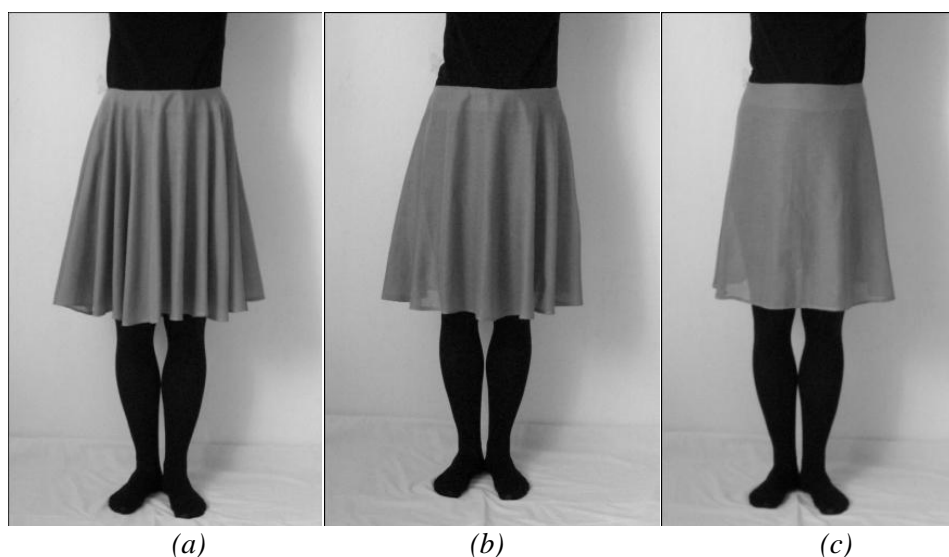
Podle předpokladu se u materiálu A vykazala schopnost tvořit pravidelné záhyby. Ty si během užívání udrží. Má tendenci od siluety odtávat. Zde se projevila především středně malá splývavost a středně nízká pružnost ve spojitosti se středně lehkou hmotností. U sukně kolové působí záhyby poněkud plasticky. Při užším tvarovém řešení jako je sukně půlkolová již působí přirozeněji. Použití tkaniny A u čtvrtkolové sukně napovídá, že tento typ materiálu bude vhodný pro tvarová řešení s užitím většího množství členících švů než jeden. Je doporučeno tuto tkaninu uplatnit u sukních dílových a především u sukní se sklady. Zde je výhodná malá hodnota tloušťky. Příliš úzká tvarová řešení však díky středně nízké hodnotě pružnosti doporučena nejsou. Příliš široká tvarová řešení oděvu však také ne, a to vzhledem k již zmíněné tendenci odtávat. Středně nízký smyk se středně nízkou pružností zajišťuje dobré zpracovatelské vlastnosti.

Tkanina B



Obr. 11 – Zhotovené vzorky z textilie B, (a) kolová sukně, (b) půlkolová sukně, (c) čtvrtkolová sukně

Na první pohled je zřejmé, že dle předpokladu má textilní materiál výraznou tendence od siluety odstávat. Zde se projevují souvislosti malé splývavosti a středně nízkého smyku. To je patrné u všech typů kolových sukní. Nejvýrazněji pak u sukně půlkolové. U sukně kolové a půlkolové došlo k tvorbě pravidelných záhybů. U sukně čtvrtkolové pak materiál působí nepřírozně tuhým dojmem, jako-by byl vyztužen konstrukcí. Během nošení si však u těchto rozšířených tvarových řešení není schopen udržet svůj původní tvar. Dochází k nevzhledným deformacím. Obecné doporučení, využívat lehčí a materiály s nízkou tloušťkou ke tvorbě vrstvených oděvů, v tomto případě platit nemůže. Jde o to, že vždy bude nad výše zmíněné vlastnosti dominovat malá hodnota splývavosti, která, jak se ukázalo, nemusí mít s těmito vlastnostmi souvislost. U širokých tvarových řešení za použití skladů by se tento materiál vykazoval ještě větší neforemností. Tohoto se doporučuje využít pouze v případě, kdy by bylo úmyslně žádoucí dosáhnout přehnaných tvarů. Avšak spojením nízké hmotnosti, malé tloušťky a střední hodnotě pružnosti se tento typ materiálu uplatní pro tvorbu užších tvarových řešení. A dále pro oděvy s větším počtem členících švů než jeden jako tomu je u kolových sukní. Ze zpracovatelského hlediska je tento materiál, stejně jako tkanina A, velmi výhodný díky své nízké hodnotě smyku, a to i přes svou střední hodnotu pružnosti.



Obr. 12 – Zhotovené vzorky z textilie C, (a) kolová sukně, (b) půlkolová sukně, (c) čtvrtkolová sukně

U všech typů sukní se projevila výrazná splývavost, která u tohoto materiálu dosáhla téměř nejvyššího možného kategorizačního bodu. Jedná se o opačnou situaci, která nastala u materiálu B. Spojením s nízkou hmotností a malou tloušťkou, je schopen tvořit spoustu záhybů. Přičemž nemá tendenci od siluety odstávat. Díky tomuto působí velmi vzdušně. U kolové sukně se tvoří spousty malých pravidelných malých záhybů, které mohou na první pohled působit jako sklady. Během nošení nedochází k deformacím. Materiál má velmi vzdušný charakter, a proto se přesně hodí pro konstrukční řešení, jako jsou právě kolové sukně. Ideální pro tento typ materiálu jsou rozšířená tvarová řešení s menším počtem členících švů. Při větším množství členících švů by se právě však vysoká hodnota splývavosti mohla projevit tak, že by oděv mohl působit nepřírodně. Vysoká hodnota smyku se ze zpracovatelského hlediska skutečně prokázala jako negativní při tvorbě vzorků. Během zpracování měl materiál se roztahovat, což by při pokládání stříhových šablon různých oděvů mohlo změnit jeho rozměry. Takový typ textilie by se proto opravdu vždy měli pokládat našikmo. Ukazuje se, že i materiál s nejnižší možnou hodnotou pružnosti může být díky vysokému smyku velmi nepoddajný. Materiál se také velmi třepí. Díky tomu není doporučeno tyto typy materiálů používat na příliš členité oděvy. A dále pak pro užší tvarová řešení oděvů právě pro svou nízkou hodnotu pružnosti. U sukně čtvrtkolové, která připomíná stříh

sukně dílové, působí velmi vzdušně. Při jejím užívání však nemusí být pohodlná, protože neobsahuje ani stopu elastanu jako ostatní dva materiály a vykazují tudíž nízkou pružnost. Tento materiál je vhodný pro vrstvení.

U všech tří druhů materiálu vždy dominovala jedna vlastnost, kterou se od sebe lišily nejvíce. Je to právě splývavost, která u vybraného druhu stříhového řešení vykazovala největší možnost porovnání rozdílů. Potvrdilo se, že u tohoto konstrukčního řešení lze předpokládat chování materiálu na základě hodnoty splývavosti. A nejspíše nejen u tohoto, ale i většiny typů sukní, případně šatů. Naměřené mechanicko-fyzikální vlastnosti textilií se lišily také v hodnotách hmotnosti, smyku s pružnosti. Právě však tyto vlastnosti měly pravděpodobně vliv na jejich splývavost. U oděvů pro horní část těla by zase pravděpodobně dominovala vlastnost jiná. Zřejmě by to byla pružnost a smyk. Smyk měl v těchto případech řešení význam především ze zpracovatelského hlediska. Textilie s vyšší hodnotou smyku je opravdu výrazně hůře zpracovatelnější než-li jeho nízká hodnota. Pro vybraný typ oděvu pak by možná mohla postačit kategorizace splývavosti. Pokud by nastala situace, že by oděvní tvůrce znal pouze parametry hmotnosti a tloušťky materiálu, mohl by v některých případech již předpovědět splývavost materiálu. Textilní materiál s nízkou hmotností vykazuje nejvyšší možnou hodnotu splývavosti. Studie, která pojednávala o vlivu vybraných mechanicko-fyzikálních vlastností na splývavost textilního materiálu je možná pro kategorizace takovýchto tvarových řešení oděvů z úspory času ještě výhodnější.

4 Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo ověření teorie možnosti kategorizace materiálů na základě naměření jejich vybraných mechanicko-fyzikálních vlastností. Tedy zjištění, zda je možné na základě naměřených hodnot těchto vlastností a jejich následném zařazení do tzv. pětibodové stupnice částečně předpokládat chování textilních materiálů pro požadovaný výsledný vzhled oděvu.

První část práce se zabývá vlastnostmi textilních materiálů od základních surovin. Je zde ve stručnosti vysvětleno rozdělení textilních vláken až po plošné textilie. A to proto, že vlastnosti plošné textilie jsou od počátku závislé na vlastnostech výchozích surovin. Dále popisuje strukturu textilních materiálů. Druhá část práce popisuje vliv vybraných mechanicko-fyzikálních vlastností na výsledný vzhled oděvu. Mezi tyto vybrané vlastnosti byly zařazeny plošná měrná hmotnost, tloušťka, smyk, splývavost a pružnost. Popisuje běžně používaná laboratorní měření. A dále především popisuje návody na zjišťování těchto vlastností v jakýchkoliv podmínkách pro možnost kategorizace. Tyto návody tvoří výchozí předpoklad pro praktickou část bakalářské práce.

Třetí část práce je zaměřená na samotnou experimentální část, pro kterou byly vybrány tři druhy textilních materiálů. Mají velmi podobná složení z téměř stoprocentní bavlny. Byly označeny písmeny A, B, C. Dle jednoduchých návodů pro možnost kategorizace z druhé části práce, byly naměřeny vybrané mechanicko-fyzikální vlastnosti. Dále bylo vybráno tvarové řešení pro zhotovení vzorků. Nejvýhodnější se staly kolové sukně, a to kolová, půlkolová čtvrtkolová. Tyto sukně mají totožný počet členících švů, vždy pouze jeden. Na první pohled však mezi nimi rozdíly jsou.

Vzhledem k tomu, že pro sukně je jednou z nejdůležitějších vlastností splývavost, byla proto jako jediná vlastnost zjištěna jednoduchou metodou dle [1] a také podle platné normy ČSN 80 0835. A to na základě naměření ploch vzorků na přístroji Lucia G. Tyto dvě metody byly vzájemně mezi sebou porovnány. Kategorie splývavosti dle [1] byly rozděleny na procenta. Podle tohoto procentuelního rozdělení bylo možné zařadit výsledky zjištěné na základě zmíněné normy do kategorií dle [1]. Výsledky ukázaly shodu pouze u tkanin A. U tkanin B a C se pak lišily o jeden kategorizační bod.

Tím se ukázalo, že obě tyto metody se spíše nedají mezi sebou porovnávat. Avšak vzhledem k malému množství zkoušených textilií to zcela vyloučit nelze.

Z vybraných textilií bylo zhotoveno celkem devět sukní, a to od každého materiálu tři (kolová, půlkolová a čtvrtkolová). Poté došlo k subjektivnímu hodnocení. Všechny materiály byly dle kategorizace zařazeny kategorie tenké. Tkanina A se vykazovala jako středně lehká se středně malou splývavostí a pružností a středně nízkým smykem. Z hlediska použití tohoto materiálu u sukní se doporučuje používat především na užší tvarová řešení se sklady a větším počtem členících švů než jeden. Tkanina B je charakteristická středně malou splývavostí ve spojitosti se středně nízkou hmotností, střední pružností, středně nízkou hodnotou smyku střední pružností. Vzhledem k tomu se doporučuje využívat na úzká tvarová řešení s užitím většího počtu členících švů. Nedoporučuje se však vrstvení ani tvarového řešení se sklady, zde obecné doporučení pro tenké a lehčí materiály neplatí, a to díky malé hodnotě splývavosti. Taktéž není vhodná pro široké formy sukní díky své tendenci k přehnaným tvarům. Tkanina C pak představuje protiklad tkaniny B. Její hodnota splývavosti je nejvyšší možná. Ve spojení s nízkou hmotností, vysokým smykem, nízkou pružností a tenkostí je ideální k využití pro široká tvarová řešení. A dále pro vrstvení. Nedoporučují se však úzká řešení, pro svou nízkou pružnost a dále pro sukně s využitím většího počtu členících švů. A to proto, že její vysoká hodnota smyku nejenže výrazně zhoršuje zpracovatelské vlastnosti, ale má také při zpracování měnit tvar. V případě jejího využití pro takováto řešení se doporučuje pokládat stříhové díly našikmo.

Ukázalo se, že v souvislost mechanicko-fyzikální vlastností materiálu a formou oděvu v experimentu, vždy dominovala jedna vlastnost, a to, jak bylo předpokládáno, splývavost. Což potvrdilo již provedené studie o tom, že splývavost je nejspíše ostatním mechanicko-fyzikálním vlastnostem nadřazenější. S většinou z nich totiž souvisí. Na jejich základě je možné provést předpoklad hodnoty splývavosti. Experiment dále tedy ukázal, že u tvarového řešení kolové sukně, by hodnota splývavosti jako ukazatel pro kategorizaci vystačila. Je možné, že by stačilo naměření mechanicko-fyzikálních vlastností a vybrat pro konkrétní tvarová řešení nejdominantnější vlastnost, případně dvě vlastnosti. Poté by se kategorizace mohla zjednodušit a vyhranit.

5 Použitá literatura

[1] Aldrich, W.: Fabric, Form and Flat Pattern Cutting, Blackwell Publishing Limited. 2004, ISBN-10: 1405136200.

[2] Neckář, B.: Morfologie a strukturní mechanika obecných vlákenných útvarů. [online] [30.4.2011] URL: <<https://skripta.ft.tul.cz/databaze/data/2003-01-13/15-06-57.pdf>>

[3] Štočková, H.: Textilní vlákna. [online] [30.4.2011] URL: <http://www.kht.tul.cz/index.php?page=inc/items/items_details&item=50>

[4] Vzdělávací portál. [online] [30.4.2011] URL: <<http://www.skolertextilu.cz/vlakna/index.php?page=1>>

[5] Militský, J.: Typy vláken. [online] [30.4.2011] URL: <http://www.ft.vslib.cz/depart/ktm/files/20061005/2-%20typy_vlaken.pdf>

[6] Katedra textilních materiálů: Textilní vlákna. [online] [30. 4. 2011]URL:<http://www.ft.vslib.cz/depart/ktm/files/chemicka_vlakna.pdf>

[7] Katedra textilních materiálů: Výroba chemických vláken. [online] [30. 4. 2011] URL: <http://www.ft.vslib.cz/depart/ktm/files/20061005/5vyroba_chemickych_vlaken_1.pdf>

[8] Katedra textilních materiálů: Vlastnosti vláken. [online] [30. 4. 2011]URL:<<http://www.ft.vslib.cz/depart/ktm/files/20060106/VlastnostiVlaken-prednaska4.pdf>>

[9] Kremeňová, M.: Textilní materiály ve výuce fyziky, Diplomová práce. [online] [30. 4. 2011] URL: <http://is.muni.cz/th/106282/pedf_m/Textilni_materialy_ve_vyuce_fyzice.pdf>

[10] Vzdělávací portál. [online] [30. 4. 2011] URL: <<http://www.skolertextilu.cz/vlakna/index.php?page=15>>

- [11] Vzdělávací portál. [online] [30. 4. 2011] URL:
<<http://www.skolertextilu.cz/vlakna/index.php?page=1>>
- [12] Neckář, B.: Vlákná a vláknenné útvary 1. [online] [30. 4. 2011] URL:
<<https://skripta.ft.tul.cz/databaze/data/2008-07-18/13-50-05.pdf>>
- [13] Růžicková, D.: Oděvní materiály, 1. Vydání, Liberec, Technická univerzita v Liberci, 2003, ISBN 80-7083-682-2
- [14] Kovačič, V.: Textilní zkušebnictví 2, 1. vydání, Liberec, Katedra textilních materiálů, Technická univerzita v Liberci, 2004, ISBN 80-7083-825-6
- [15] Pařilová, H.: Textilní zbožíznalství: Tkaniny, 3. Vydání, Liberec, Katedra hodnocení textilií, Technická univerzita v Liberci, 2005, ISBN 80-7083-974-0
- [16] Štočková, H.: Textilní zbožíznalství: Pleteniny, 1. Vydání, Liberec, Katedra hodnocení textilií, Technická univerzita v Liberci, 2006, ISBN 80 7372-114-7
- [17] Jirsák, O., Kalinová, K.: Výroba netkaných textilií. [online] [30. 4. 2011] URL:
<<http://www.ft.vslib.cz/depart/knt/nove/dokumenty/studmaterialy/nte/tisk.pdf>>
- [18] Vzdělávací portál. [online] [30. 4. 2011] URL:
<<http://www.skolertextilu.cz/zus/index.php>>
- [19] Staněk, J.: Nauka o textilních materiálech: Vlastnosti délkových a plošných textilií, 1. Vydání, Liberec, Katedra textilních materiálů, Technická univerzita v Liberci, 1988, ISBN 55-801-88
- [20] Militský, J., Kovačič, V.: Zkoušení textilií. [online] [30. 4. 2011] URL: <
http://www.ft.vslib.cz/depart/ktm/files/20080228/ZKB_prednaska_1.pdf>

[21] Katedra textilních materiálů: Mechanické vlastnosti plošných textilií. [online] [30. 4. 2011] URL:

<http://www.ft.vslib.cz/depart/ktm/files/20080514/ZKB_prednaska_11.pdf>

[22] Hloch, S., Sodomka, L., Valíček, J., Radvanská, A.: Struktura, vlastnosti, diagnostika a technologie textilií, 1.vydání, Prešov, ISBN 80-8073-668-5

[23] Kovář, R.: Struktura a vlastnosti textilií 2. [online] [30. 4. 2011] URL:<
<https://skripta.ft.tul.cz/database/data/2003-02-17/11-54-33.pdf>>

[24] Katedra oděvnictví: Pokročilé C.A.D., C.A.M., C.I.M., - řešení pro výrobu oděvů. [online] [30. 4. 2011] URL:
<http://www.kod.tul.cz/info_predmety/KPC/dokumenty/CAD_systemy_cesky.pdf>

[25] Rödel, H., Schenk, A.; Herzberg, Krzywinski, S. Links between design, pattern development and fabric behaviours for clothes and technical textiles. International Journal of Clothing Science and Technology, Vo. 13, No 3/4 2001, pp. 217-227

[26] Internetová encyklopedie: Hmotnost. [online] [30. 4. 2011]
URL:<<http://cs.wikipedia.org/wiki/Hmotnost>>

[27] Fléglová Z.: Vlastnosti plošných oděvních materiálů. [online] [30. 4. 2011] URL:
<http://www.kod.tul.cz/predmety/OM/prednasky/OM_4_ZS_2009.pdf>

[28] Internetová encyklopedie: Tloušťka. [online] [30. 4. 2011] URL:
<<http://cs.wikipedia.org/wiki/Tlou%C5%A1%C5%A5ka>>

[29] Katedra oděvnictví: Tloušťkoměr. [online] [30. 4. 2011] URL:<
<http://krakatice.kod.tul.cz/frvs2025/?chap=6&pg=2>>

[30] Internetová encyklopedie: Smyk. [online] [30. 4. 2011] URL:
<[http://cs.wikipedia.org/wiki/Smyk_\(mechanika\)](http://cs.wikipedia.org/wiki/Smyk_(mechanika))>

- [31] Katedra oděvnictví: Návod na zjišťování smyku. [online] [30. 4. 2011] URL:
<http://www.kod.tul.cz/predmety/OM/cviceni/SMYK_KES1.pdf>
- [32] Fléglová, Z.: Omak plošných textilií [online] [30. 4. 2011] URL:
<http://www.kod.tul.cz/predmety/STE/dalsi_podklady/STE-06-KES_omak.pdf>
- [33] Internetová encyklopedie: Pružnost. [online] [30. 4. 2011] URL:
<<http://cs.wikipedia.org/wiki/Pružnost>>
- [34] Mullerová, P.: Anizotropie ohybu textilií, Bakalářská práce. [online] [30. 4. 2011]
URL: <[http://www.kht.tul.cz/items/A-BP/2010/Petra Mullerová-Anizotropie_ohybutextilií.pdf](http://www.kht.tul.cz/items/A-BP/2010/Petra_Mullerová-Anizotropie_ohybutextilií.pdf)>
- [35] Katedra oděvnictví: Návod na zjišťování pružnosti. [online] [30. 4. 2011] URL:
<http://www.kod.tul.cz/predmety/OM/cviceni/tah_kes1.pdf>
- [36] Katedra oděvnictví: Seznam norem tř. 80. [online] [30. 4. 2011] URL:
<http://www.kod.tul.cz/predmety/OM/cviceni/seznam%20norem_80.pdf>
- [37] Vlková, P.: Vybrané užité vlastnosti bavlněných košilovin, Bakalářská práce.
[online] [30. 4. 2011] URL: <[http://www.kht.tul.cz/items/A-BP/2010/Vlková -
Vybrané užité vlastnosti bavlněných košilovin.pdf](http://www.kht.tul.cz/items/A-BP/2010/Vlková_Vybrané_užite_vlastnosti_bavlněných_košilovin.pdf)>
- [38] Katedra oděvnictví: Návod na zjišťování splývavosti. [online] [30. 4. 2011] URL:
<<http://www.kod.tul.cz/predmety/OM/cviceni/SPLYVAVOST.pdf>>
- [39] Katedra oděvnictví: Obrazová analýza. [online] [30. 4. 2011] URL:
<<http://www.kod.tul.cz/predmety/STE/cviceni/OBRAZOVÁ%20ANALÝZA1.pdf>>
- [40] Firma Schoeller.: Přírodní materiály. [online] [30. 4. 2011] URL:
<texnetis.com/prirodni-textilni-materialy.htm>

[41] Katedra oděvnictví: Charakteristické znaky modelové úpravy dámské sukně - kruhová, půlkruhová, čtvrtkruhová. [online] [30. 4. 2011] URL: <www.kod.tul.cz/ucebni_materialy/konstrukce/...modelace/sukne_kruh.ppt>

Přílohy

Příloha č. 1

Naměřené hodnoty tloušťky vybraných textilií na tloušťkoměru SDL „M 034 A“

```
SDL: Digital Thickness Gauge.      Test Ref: Fliegelova

Results based on 27 readings
Sample loaded to 200 Grams
Test Date:      22/4/2010
Test Timer:     10:34:00
Standard       DSN EN ISO 5084
Foot Area (in sq) 20
Pressure (Pa)   1000
User           Fliegelova

                Thickness ( mm )      Pressure (Pa)
Mean                0.22              1000.14
Standard Deviation   0.02              0.04
Coefficient Of Variation  9.57              0.02

Test no      Thickness      Load
1            0.25            200
2            0.27            200
3            0.26            200
4            0.25            200
5            0.24            200
6            0.25            200
7            0.24            200
8            0.25            200
9            0.24            200
10           0.21            200
11           0.21            200
12           0.21            200
13           0.21            200
14           0.21            200
15           0.22            200
16           0.21            200
17           0.21            200
18           0.21            200
19           0.20            200
20           0.21            200
21           0.20            200
22           0.21            200
23           0.21            200
24           0.21            200
25           0.22            200
26           0.21            200
27           0.20            200
```

Příloha č. 2

Splývavost

Naměřené plochy vybraných textilií na přístroji LUCIA G [mm²]

Velikosti data (plocha)

Položka	plocha	Třída
1.	52054.67	1
2.	53003.81	1
3.	51404.30	1
4.	55020.36	1
5.	54015.43	1
6.	53320.19	1
7.	53559.46	1
8.	52589.12	1
9.	41559.68	1
10.	40993.49	1
11.	73003.48	1
12.	40247.17	1
13.	45687.38	1
14.	42626.35	1

Pozn. : Naměřené údaje č. 11 a č. 13 jsou chybné. Tyto nebyly pro výpočty využity.

Výpočty splývavosti na základě naměřených hodnot

$$x = \frac{S - S_p}{S_m} \cdot 100 [\%]$$

$$S = \pi \cdot r^2$$

$$S_m = (\pi \cdot r_{vd}^2) - (\pi \cdot r_{md}^2)$$

$$r = 150 \text{ mm}, S = 70650 \text{ mm}^2$$

$$r_{vd} = 155 \text{ mm}, S_{vd} = 75438,5 \text{ mm}^2$$

$$r_{md} = 90 \text{ mm}, S_{md} = 25434 \text{ mm}^2$$

$$S_m = 75438,5 - 25434 = \underline{50004,5 \text{ mm}^2}$$

Kde: r ... poloměr zkoušených vzorků

r_{vd} ... poloměr velké desky

r_{md} ... poloměr malé desky

S ... plocha zkoušených vzorků

S_{vd} ... plocha velké desky

S_{md} ... plocha malé desky

S_m ... plocha mezikruží

S ... průměrná plocha zkoušených vzorků

1) Výpočet splývavosti tkaniny A

$$S_A = 52870,79 \text{ mm}^2$$

$$x_A = \frac{70650 - 52870,79}{50004,5} \cdot 100 = 36\%$$

2) Výpočet splývavosti tkaniny B

$$S_B = 53371,05 \text{ mm}^2$$

$$x_B = \frac{70650 - 53371,05}{50004,5} \cdot 100 = 35\%$$

3) Výpočet splývavosti tkaniny C

$$S_C = 41356,67 \text{ mm}^2$$

$$x_C = \frac{70650 - 41356,67}{50004,5} \cdot 100 = 59\%$$

Příloha č. 3

Výpočty poloměrů sukni

Vel. DOB 36 , op = 66 cm

1) Kolová: $r = \frac{op+1}{2\pi}$ [cm]

$$r = \frac{66+1}{2\pi}$$

$$\underline{r = 10,67 \text{ cm}}$$

2) Půlkolová: $r = \frac{2op+1}{2\pi}$ [cm]

$$r = \frac{66+1}{\pi}$$

$$\underline{r = 21,34 \text{ cm}}$$

3) Čtvrtkolová: $r = \frac{4op+1}{2\pi}$ [cm]

$$r = \frac{66+1}{\pi}$$

$$\underline{r = 43 \text{ cm}}$$

Příloha č. 4

Vzorky vybraných textilií

TKANINA A

TKANINA B

TKANINA C

Příloha č. 5

Stupnice pro zjišťování smyku a pružnosti textilií metodou dle [1]

Příloha č. 6

Stupnice pro zjišťování splývavosti textilií metodou dle [1]